

# **Epidemiologische Studie zu Rückenschmerzen und assoziierte Prädiktoren bei Lastwagenführern der Schweiz**

## **Transversal-Studie mit retrospektivem Aspekt**

**MARC BERGER**

**Student HES – Studiengang Physiotherapie**

**Projektbetreuung: NICOLAS MATHIEU**

**MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES 2008 EN VUE DE L'OBTENTION D'UN DIPLÔME  
DE PHYSIOTHERAPEUTE HES**

**HES-SO Valais Wallis  
Studiengang Physiotherapie**

## **DANKSAGUNG**

## **ABSTRACT**

<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>4</b>
-------------------------	----------

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>5</b>
-----------------------	----------

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
----------------------------	----------

<b>1.1. RELEVANZ DER STUDIE .....</b>	<b>3</b>
---------------------------------------	----------

<b>1.2. FORSCHUNGSFRAGE (PO) .....</b>	<b>3</b>
--	----------

<b>1.3. FORSCHUNGSHYPOTHESE .....</b>	<b>3</b>
---------------------------------------	----------

<b>2. THEORIE .....</b>	<b>4</b>
-------------------------	----------

<b>2.1. ANATOMISCHE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>4</b>
--	----------

<b>2.2. PHYSIOLOGISCHE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>5</b>
---	----------

<b>2.3. ERGONOMIE .....</b>	<b>7</b>
-----------------------------	----------

<i>2.3.1. Das Ergorad .....</i>	<i>8</i>
---------------------------------	----------

<b>2.4. MENSCH .....</b>	<b>8</b>
--------------------------	----------

<i>2.4.1. Geschlecht .....</i>	<i>9</i>
--------------------------------	----------

<i>2.4.2. Alter .....</i>	<i>9</i>
---------------------------	----------

<i>2.4.3. Körpermasse/Konstitution .....</i>	<i>9</i>
--	----------

<i>2.4.4. Ausbildungsstand .....</i>	<i>9</i>
--------------------------------------	----------

<i>2.4.5. Übergewicht .....</i>	<i>10</i>
---------------------------------	-----------

<i>2.4.6. Raucher .....</i>	<i>11</i>
-----------------------------	-----------

<i>2.4.7. Alkohol .....</i>	<i>12</i>
-----------------------------	-----------

<b>2.5. ARBEITSPLATZ .....</b>	<b>13</b>
--------------------------------	-----------

<i>2.5.1. Sitzposition/Körperhaltung .....</i>	<i>13</i>
--	-----------

<i>2.5.2. Vibrationen .....</i>	<i>15</i>
---------------------------------	-----------

<i>2.5.3. Heben von Lasten .....</i>	<i>17</i>
--------------------------------------	-----------

<b>2.6. ARBEITSORGANISATION .....</b>	<b>19</b>
---------------------------------------	-----------

<i>2.6.1. Arbeitszeit und Pausenregelung .....</i>	<i>19</i>
--	-----------

<i>2.6.2. Arbeitsbewertung und Entlohnung .....</i>	<i>19</i>
---	-----------

<i>2.6.3. Handlungs- und Entscheidungsspielraum .....</i>	<i>20</i>
---	-----------

<b>2.7. ARBEITSINHALT .....</b>	<b>20</b>
2.7.1. Unterforderung und Monotonie.....	20
2.7.2. Überforderung und Stress .....	21
2.8. Arbeitsumfeld.....	21
<b>3. METHODE .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1. STUDIENDESIGN .....</b>	<b>22</b>
<b>3.2. ARTIKEL .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3. PROBANDEN.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4. BASELINE-INFORMATIONEN .....</b>	<b>24</b>
3.4.1. Fragebogen: Um die benötigten Daten sammeln zu können, wurde ein hierfür eigens kreierter Fragebogen eingesetzt. Seine Ausarbeitung und Gestaltung benötigte rund vier Monate der Projektzeit. Er wurde in drei Sprachen (Deutsch, Französisch, Italienisch) verfasst. ....	24
<b>3.5. WIDERLEGBARKEIT DER FORSCHUNGSHYPOTHESE .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6. INDIVIDUELLE UND GESUNDHEITSBEZOGENE RISIKOFAKTOREN .....</b>	<b>25</b>
2.6.1. Alter und Geschlecht .....	25
3.6.2 Nationalität und Schulbildung.....	25
3.6.3. Sportliche Aktivität. ....	26
3.6.4. Rauchen, Alkoholkonsum und Ernährung .....	26
<b>3.7. ARBEITSPLATZBEZOGENE RISIKOFAKTOREN .....</b>	<b>26</b>
<b>3.8. PSYCHOSOZIALE RISIKOFAKTOREN.....</b>	<b>27</b>
3.8.1. Familienstatus und Zufriedenheit am Arbeitsplatz.....	27
<b>3.9. SCHMERZSTATUS .....</b>	<b>27</b>
<b>4. DATENMANAGEMENT.....</b>	<b>28</b>
<b>5. STATISTISCHE ANALYSE .....</b>	<b>29</b>
<b>6. RESULTATE.....</b>	<b>30</b>
<b>6.1. DESKRIPTIVE UND INFERENTIELLE STATISTIK.....</b>	<b>30</b>
<b>6.2. POPULATION .....</b>	<b>30</b>
<b>6.3. HYPOTHESE 1:.....</b>	<b>32</b>
<b>6.4. HYPOTHESE 2:.....</b>	<b>32</b>
<b>6.5. HYPOTHESE 3:.....</b>	<b>33</b>

<b>6.6. HYPOTHESE 4:</b>	<b>35</b>
<b>6.7. HYPOTHESE 5:</b>	<b>37</b>
<b>7. DISKUSSION</b>	<b>39</b>
<b>7.1. STÄRKEN MEINER STUDIE</b>	<b>39</b>
<b>7.2. LIMITATIONEN</b>	<b>40</b>
<b>7.3. LITERATUR</b>	<b>41</b>
<b>8. EVIDENZ FÜR DIE PHYSIOTHERAPIE</b>	<b>45</b>
<b>9. SCHLUSSFOLGERUNG</b>	<b>46</b>
<b>10. REFERENZEN</b>	<b>47</b>
<b>11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>50</b>
<b>12. TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>50</b>
<b>13. ANHANG</b>	<b>51</b>
<b>13.1. ANHANG A</b>	<b>51</b>
<b>13.2. ANHANG B</b>	<b>58</b>
<b>13.3. ANHANG C</b>	<b>59</b>

## Danksagung

---

- ✚ Ich bedanke mich bei Tobias Lorenz, Oberarzt Rheumatologische und Neurologische Rehabilitationsklinik Leukerbad.
- ✚ Hans-Peter Steiner, Chefredaktor SWISS CAMION.
- ✚ David Piras, Generalsekretär Verband der Schweizer Berufsfahrer «Les Routiers Suisses».
- ✚ Joseph Bamert, Mitgliederberatung «Les Routiers Suisses».
- ✚ Christophe Tombez, Daria Buson, Alessandra Lonza und Martina Corti, Übersetzungsarbeiten.
- ✚ Roger Hilfiker, dipl. Physiotherapeut und Lehrperson HES-SO Leukerbad, Statistik.
- ✚ Gaston Waeber, Disponent, Andrey Transporte, Tifers, Fribourg.
- ✚ Veronika Berger und Therese Müller, Korrekturlesen.
- ✚ Monika Gurtner, PR-Fachfrau, Postfinance.
  
- ✚ Ein ganz spezieller Dank geht an Andrea Müller, Physiotherapeutin, Fachhochschule Westschweiz für Gesundheit und Soziale Arbeit (HES-SO). Sie hat mich und meine Projekte in der Zeit der Ausbildung und für die Realisierung dieser Diplomarbeit immer tatkräftig unterstützt. Vielen Dank.

## Abstract

---

**ZIEL:** Untersuchung der Prävalenz (1-Jahres Prävalenz) von Rückenschmerzen bei Schweizer Lastwagenführern und Überprüfung von möglichen Prädiktoren, welche im Zusammenhang mit Rückenschmerzen stehen.

**METHODE:** Umfrage anhand eines eigens erarbeiteten Fragebogens mit 52 Fragen, gegliedert in individuelle und gesundheitsbezogene Risikofaktoren, arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren, psychosoziale Faktoren am Arbeitsplatz und der Familie, gesundheitsbezogenen Risikofaktoren und Schmerzstatus. Von 710 versendeten Fragebögen konnten 125 in die Studie eingeschlossen werden. Die statistische Analyse vollzog sich in zwei Schritten (beschreibende und schliessende Statistik). Die abhängige Variable (Rückenschmerz Ja / Nein) wurde mit jeder unabhängigen Variable auf Zusammenhänge kontrolliert.

**RESULTAT:** Von den 125 untersuchten Lastwagenführern hatten 72 (57.6 %) Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten, gegenüber 52 (42 %), die keine Beschwerden hatten. Der einzige statistisch signifikante Prädiktor mit Rückenschmerz war die verkürzte Schlafdauer. Alle anderen «Prädiktoren» zeigten keine signifikanten Zusammenhänge.

**SCHLUSSFOLGE:** Die Prävalenz von Rückenschmerzen lag für die Untersuchten Schweizer Lastwagenführer dieser Studie bei 57.6 %. Von allen untersuchten Variablen, zeigte lediglich «Verkürzte Schlafdauer» einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten von Rückenschmerzen (KL: -.213) ( $p = .017$ ).

**DATENQUELLEN:** PubMed, Cochrane, Science Directe, Pedro, Seiten der WHO und aus der Fachliteratur.

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Ergonomics, Automobile Driving, Vibration, Human Body, Spine, Epidemiological Studies of low back pain, Suspension Seats.

## 1. Einleitung

---

Epidemiologische Studien haben gezeigt, dass ungefähr 80 Prozent der Bevölkerung in ihrem aktiven Leben bereits persönliche Erfahrungen mit Rückenschmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule (LBP: Englisch, Low Back Pain) gemacht haben oder dies noch tun würden (Andrusaitis, SF. Oliveira RP., Barros Filho TEP., 2006; Punnett [et al.], 2005). Vier bis 33 % der Weltbevölkerung leidet an wiederkehrenden oder gar dauernden Rückenschmerzen (Woolf AD., Pfleger B., 2003). Der Nuprin Pain Report von 1985 ermittelte für die US-Bevölkerung rund vier Milliarden Lebenstage pro Jahr (23 pro Einwohner), an denen eine Schmerzbeeinträchtigung bestand. Es ist ein Problem, welches nicht nur die Betroffenen selbst, sondern auch weite Teile der Gesellschaft und Wirtschaft angeht.

In der Schweiz verursachen Muskel-Skelett-Erkrankungen jährlich etwa vier Milliarden Schweizer Franken (SFR) an direkten Gesundheitskosten (Spitalaufenthalte, Medikamente, Arztbesuche). Indirekt sind es ungefähr dreimal soviel (Einkommensverluste, Kompensationszahlungen, Renten u. a.). 28 % der IV-Renten gehen zulasten von Beschwerden des Bewegungsapparates (Bundesamt für Statistik BFS, Gesundheitsstatistik 2007). LBP wird in der westlichen industrialisierten Welt als einer der Hauptgründe für krankheitsbedingte Arbeitsausfälle und verminderter Produktivität genannt (Lyons J., 2001, Olanrewaju Okunribido O. [et al.], 2007). Häufig betroffen sind Männer im Alter zwischen 25 bis 60 Jahren (Cardinale M., Pope MH., 2003). Berufsfahrer wie die Lastwagenführer werden in der Literatur als Risikogruppe für Rückenprobleme beschrieben.

Die Prävalenz (Häufigkeit) wird in der bestehenden Literatur sehr breit gefächert beschrieben, liegt im Mittel aber bei 56 %. Lastwagenführer tragen ein drei- bis viermal höheres Risiko an Rückenbeschwerden zu erkranken als andere Berufsgruppen (Magnusson ML., 1996, Andrusaitis SF. [et al.], 2006). Es wurden zahlreiche wissenschaftliche Forschungsarbeiten in den Bereichen: Epidemiologie von LBP und den ihnen zugrunde liegenden «Ursache-Wirkungsmodellen» veröffentlicht (Magnusson ML., 1996, Andrusaitis SF. [et al.], 2006, Lyons J., 2001, Olanrewaju Okunribido O. [et al.], 2007, Andersen JH. [et al.], 2007). Hartvigsen J. [et al.], zeigte, dass die sitzende Arbeitstätigkeit nicht als alleiniges Hauptproblem von Rückenschmerzen angesehen werden kann. LBP sind oft das Resultat von

Überbelastung oder Fehlbelastung der Muskulatur und der unteren Wirbelsäulengelenke (Lyons J., 2001). Lastwagenführer sind einer Fülle ergonomischer Gefahren ausgesetzt, genannt werden Ganzkörpervibration, heben von schweren und sperrigen Gegenständen, heben mit gebeugtem und rotiertem Oberkörper, wiederholende Bewegungen, be-, und entladen, an-, und abkoppeln von Anhängern, Fehlhaltung, unergonomische Sitzposition, langes Sitzen in der gleichen Position, Stösse, welche beim Ein- und Aussteigen entstehen, Stress und psychosoziale Begebenheiten.

Ziel dieser Studie ist es, die Prävalenz von Rückenschmerzen und assoziierte Prädiktoren in der Berufsgruppe Lastwagenführer der Schweiz zu durchleuchten und aufzuzeigen.

Musculoskeletal problems amongst truck drivers	
Porter and Gyi '02 (all drivers, PP)	25 %
Schwarze et al '98 (low exposure, PP)	39 %
Magnusson et al '96 (truck drivers, PP)	55 %
Johanning '91 (subway train operators, PP)	56 %
Bovenzi and Hulshof '98 (vibration exposed, 12 m)	58 %
Schwarze et al '98 (medium exposure, PP)	59 %
Robb and Mansfield '07 (truck drivers, 12 m)	60 %
Schwarze et al '98 (truck drivers, PP)	62 %
Magnusson et al '96 (bus drivers, PP)	65 %
Brendstrup and Biering-Sorensen '87 (forcklift truck drivers, 12 m)	65 %
Porter and Gyi '02 (business drivers, PP)	66 %
Mansfield and Marshall '01 (rally drivers, PP)	70 %
Schwarze et al '98 (high exposure, PP)	72 %
Boenzi and Zadini '92 (bus drivers, PP)	84 %

**Tabelle 1: Häufigkeit von Rückenschmerzen bei Lastwagenführern. PP = Punkt Prävalenz, 12 m = 1-Jahres Prävalenz . (Robb MJM. and Mansfield NJ.)**



### **1.1. Relevanz der Studie**

In der Schweiz verdienen etwa 50'000 Menschen ihren Lebensunterhalt mit dem täglichen Führen eines Lastwagens (Lw). Weitere 30'000 sind im Besitz des Führerscheines und arbeiten gelegentlich (Aushilfen) als Lastwagenführer (Bamert S. Les Routiers Suisses, 2007). Kurz gesagt tragen täglich tausende von professionellen Lastwagenführern das erhöhte Risiko, an einem Rückenleiden zu erkranken. Diese Tatsache alleine, in Verbindung mit den genannten Zahlen aus dem Gesundheitswesen sind für mich Ansporn und Aussage genug, um die Arbeit als relevant zu betrachten.

### **1.2. Forschungsfrage (PO)**

Wie hoch ist die Prävalenz bei lumbalen Rückenschmerzen, ermittelt anhand eines Fragebogens, bei Lastwagenführern in der Schweiz, welche einen Lastwagen über 7,5 Tonnen Gesamtgewicht lenken, im Alter von 22 bis 65 Jahren sind und die mindestens seit zwei Jahren im professionellen Berufsleben stehen?

### **1.3. Forschungshypothese**

- H1 > 50 % der befragten Lastwagenführer geben Rückenschmerzen an (1-Jahres Prävalenz).
- H2 Es besteht kein Zusammenhang zwischen Rückenschmerz und ethnischer Gruppen.
- H3 Körperliche Inaktivität, Rauchen, Alkohol und schlechte Ernährungsgewohnheiten zeigen eine Korrelation zu Rückenschmerz.
- H4 Lange Arbeitszeiten und wenig Schlaf zeigen eine hohe Korrelation zu Rückenschmerz
- H5 Es besteht ein Zusammenhang zwischen psychosozialen Faktoren und der Etablierung von Rückenschmerzen.

## 2. Theorie

---

### 2.1. Anatomische Grundlagen

Das Achsenskelett des Rumpfes wird durch die Wirbelsäule gebildet. Sie besteht aus 33 bis 34 Wirbeln mit den Zwischenwirbelscheiben. Die Wirbelkörper stehen über verschiedene Strukturen in Kontakt. Jeweils zwei Wirbel sind über Zwischenwirbelgelenke, auch Facettengelenke genannt, beweglich verbunden. Die Facettengelenke befinden sich an den Wirbelbögen und haben je nach Wirbelsäulenabschnitt unterschiedlich ausgerichtete Artikulationsflächen. Somit ist die Wirbelsäulenbeweglichkeit in den unterschiedlichen Abschnitten determiniert. Die Ausrichtung der Gelenke ändert sich im Laufe der ersten Lebensjahre. Beim Fötus sind die Facettengelenkflächen annähernd dachziegelartig übereinander gelagert und frontal gestellt. Erst beim Kleinkind nehmen sie allmählich die für den Erwachsenen typische Stellung ein.

Im Bereich der Halswirbelsäule sind die Gelenkflächen in der Frontalebene ausgerichtet. Daraus resultiert als Hauptbewegungsrichtung Vor- bzw. Rückneigung und Seitneigung. Die Gelenkflächen der Brustwirbel liegen dagegen wie auf einem Mantel eines Zylinders, so dass hauptsächlich eine Rotationsbewegung möglich ist.

Die Ausrichtung der Gelenke an der Lendenwirbelsäule ist sehr variabel, jedoch liegen sie eher parallel zur Sagittalebene. Die Hauptbewegungsrichtung der Lendenwirbelsäule ist eine Beugung oder Streckung.

Stabilität wird der Wirbelsäule durch Bänder und Muskeln verliehen. Die Längsbänder verlaufen vor und hinter den Wirbelkörpern vom Hinterhauptbein bis zum Kreuzbein. Das vordere Längsband steht mit den Wirbeln, das hintere Längsband mit den Bandscheiben in fester Verbindung. So begrenzen die Bänder zum einen den Bewegungsumfang der Wirbelsäule bei der Ventralflexion bzw. der Dorsalextension und zum anderen schützen sie durch ihre Anheftung an die Zwischenwirbelscheibe dieselbe.

Etliche Muskeln und Muskelgruppen stabilisieren und bewegen die Wirbelsäule. Fast jeder Muskel des Körpers hat Einfluss auf die Wirbelsäule durch deren zentrale Lage. Einen besonders engen Bezug zur Wirbelsäule hat die autochthone Rückenmuskulatur. Hierunter

subsumiert man alle Muskeln, die von den Rami dorsales der Spinalnerven innerviert werden. Die Gesamtheit der Strukturen, über die zwei Wirbel miteinander in Verbindung stehen, wird zusammen mit der oberen bzw. unteren Hälfte der jeweiligen Wirbel als Bewegungssegment bezeichnet.

Die Zwischenwirbelsäule besteht aus einem Faserring (Anulus fibrosus), der einen gallertartigen Kern (Nucleus pulposus) umgibt.

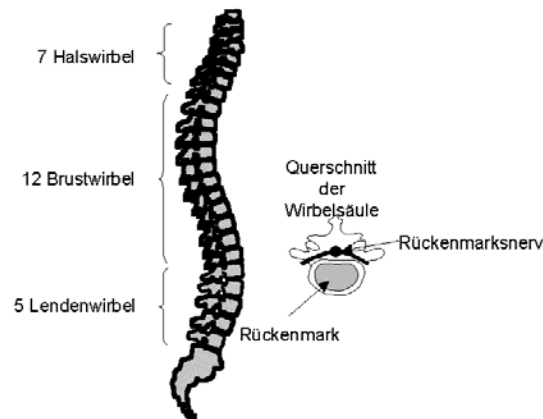


Abbildung 1: Aufbau der Wirbelsäule.

## 2.2. Physiologische Grundlagen

Die Grundsubstanz der Bandscheibe besteht vorwiegend aus Glykoproteinen und hochmolekularen Polysacchariden. Diese werden aus Aminosäuren, Salzen, Glucose und Wasser synthetisiert. Charakteristisch für die Glykoproteine sind eine starke Wasseranziehungskraft und eine hohe Viskosität. Im Laufe des Lebens verringert sich zudem der Wassergehalt im Nucleus pulposus (von 90 % im 1. Lebensjahr auf 74 % im 80. Lebensjahr). Dies führt zu einer verminderten Nährstoffversorgung der Bandscheibe.

Ein Grossteil der Polysaccharide sind Mukopolysaccharide wie Hyaluronsäure, Chondroitinsulfat, Keratansulfat und Heparin, welche ein polymorphes, dreidimensionales Gitter bilden. Das Gitter ist für die Viskosität der Bandscheibe mitverantwortlich. Die Bandscheibe ist die Kapillarversorgung betreffend ein braditrophes (vermindert durchblutetes) Gewebe, nicht aber auf den Stoffwechsel bezogen. Der Füllungsdruck der Bandscheibe wechselt durch Belastung und Ruhe (Kapandji IA.). Wird Wasser ausgepresst, steigt anschliessend die Konzentration der osmotisch wirksamen Teilchen an, bis wieder ein Gleichgewicht hergestellt ist.

Wechselnde Belastung ernährt die Bandscheibe. Besonders gering ist die Nutrifikation bei stetig hohem Druck. In prolabierte Bandscheiben fand man einen deutlich geringeren Gehalt an Glykosaminoglykane als in altersentsprechenden Bandscheiben. Somit wirkt eine dynamische Bewegung wie bei Geradeausportarten als Prophylaxe für degenerative Bandscheibenerkrankungen. Der Druck auf die Bandscheibe ist beim Joggen geringer als beim Sitzen. Verschiedene Körperhaltungen bewirken verschiedene Druckbelastungen auf die Bandscheibe: Liegen 150 bis 200 Newton, Stehen 1000 Newton und Sitzen 1500 Newton (Abb. 3).

Der Wasser- und Elektrolytgehalt der Bandscheiben und der intradiskale Druck ändern sich mit dem Wechsel der Körperpositionen. Bei asymmetrischen Belastungen weicht das mobile zentrale Bandscheibengewebe, der Nucleus pulposus, zum weniger belasteten Bandscheibenabschnitt aus. Haltungskonstanz sowie Schwingungen im Resonanzbereich stören die Flüssigkeitsverschiebungen.

Der intradiskale Druck ist bei Jugendlichen am grössten und sinkt nach dem 50. Lebensjahr deutlich ab. Um das 25. Lebensjahr entstehen zudem Risse im Anulus fibrosus. Dadurch können besonders bei plötzlichen Belastungen die Fasern des Bandscheibenringes reißen und Bandscheibengewebe austreten. Jenseits des 30. Lebensjahres gibt es fast keine Wirbelsäule beim Menschen mehr, die nicht schon degenerative Veränderungen aufweist (Hinzmann KA., 2005). Allerdings zeigte sich, dass Vorschädigungen der Bandscheibe diesen Prozess fördern und sportliche Aktivitäten diesen Prozess hemmen.

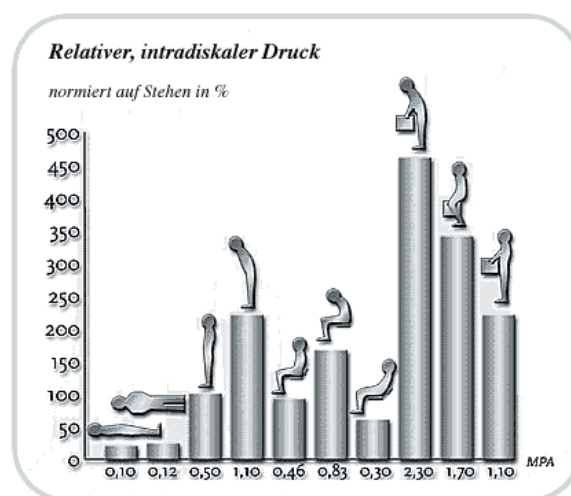


Abbildung 2: Resultate aus der Studie von Nachemson und Elfstrom, 1970. Druckbelastung der Bandscheiben (L3-L4) in verschiedenen Körperpositionen.

## 2.3. Ergonomie

Aus dem Griechischen: **Ergon = Arbeit (Tätigkeit um ein Ziel zu erreichen)**

**Nomos = Regel**

In einer Vielzahl von Studien wird der Einfluss ergonomischer Faktoren auf das Wohlbefinden, die Sicherheit und die Leistungsfähigkeit der Lastwagenführer beschrieben (Pope MH, Goh KL, Magnusson ML, 2002; Adams MA., 2004; Shamsul BMT [et al.], 2006; Lyons J., 2001). Ergonomie ist eine Wissenschaft, welche sich mit der Gestaltung und Anpassung der Arbeitsbedingungen des arbeitenden Menschen und mit den Anpassungsmöglichkeiten des Menschen an seine Arbeitsaufgabe befasst. Sie beschäftigt sich auch mit der menschengerechten Organisation der Arbeit, um den Arbeitsinhalt und das gesamte Arbeitsumfeld. Schlecht gestaltete Arbeitsplätze (Führerkabinen, Fahrersitze, Hilfsmittel) können körperliche Beschwerden verursachen.

In Extremfällen können diese zu Arbeitsunfähigkeit und/oder Invalidität führen. Dies führt zu enormen volkswirtschaftlichen Kosten.

Ergonomie erhöht im Gegenzug die Arbeitsplatzsicherheit, Motivation, Präzision und Produktivität der Lastwagenführer. Ist die Arbeitsplatzgestaltung den Bedürfnissen des Lastwagenführers angepasst, wird die körperliche Belastung kleiner und der Mensch ermüdet weniger schnell. Dies erhöht die Sicherheit im Strassenverkehr, die Qualität der geleisteten Arbeit und der Fahrer bewahrt die Leistungsfähigkeit über einen längeren Zeitraum des Tages. Menschen sind unterschiedlich gross, daher ist es nicht möglich, Arbeitsplätze zu schaffen, welche sowohl den Ansprüchen sehr kleiner als auch sehr grosser Menschen gerecht werden.

Bei der Konstruktion von Fahrzeugen wird der Vertrauensbereich (95 % aller Männer und Frauen) und die Perzentile (prozentuale Grenzwerte) der Körpermasse berücksichtigt. Einstellmöglichkeiten in der Führerkabine beziehen sich auf den Führersitz, der sich in der Höhe und der Distanz zu Lenkrad und Pedalen verstellen lässt, und dessen Rücken- und Armlehnen die sich in ihrer Neigung (positiver, negativer Winkel) einstellen lassen. Neuere Sitzgenerationen verfügen über einen Support an der Lendenwirbelsäule und eine verstellbare Nackenstütze. Das Lenkrad kann in der Höhen-, und Neigungsposition verändert werden und wenn vorhanden, auch einzelne Bedienelemente wie z. B. Joystick für Zusatzgeräte am Fahrzeug (Schneepflug, Hakengerät, Bordkran usw.).

### 2.3.1. Das Ergorad

In diesem Kontext werden die gesundheitsbeeinflussenden Faktoren aus theoretischer Sicht anhand des «Ergo-Rades» dargestellt. Es verkörpert die Komplexität der verschiedenen Einflüsse am Arbeitsplatz und der Umwelt des Menschen, die ihn umgibt.

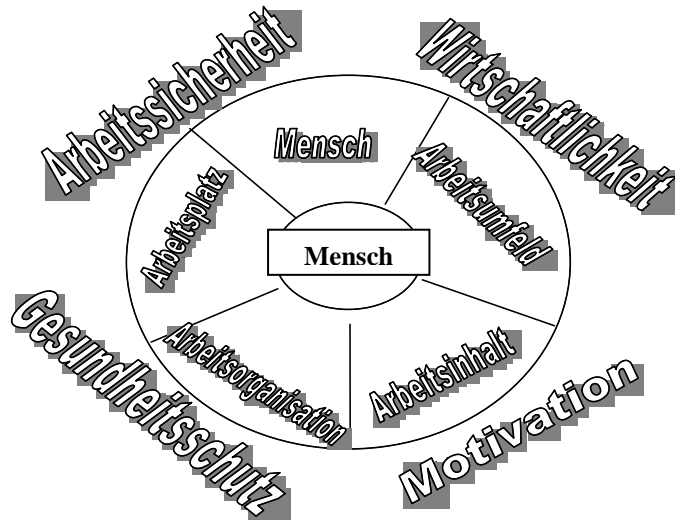


Abbildung 3: SuvaPro «Das Ergo-Rad», vereinfachte Darstellung der Ergonomie, Einteilung in drei Bereiche: Zentrum, Aktionskreis, Reaktionskreis.

### 2.4. Mensch

Es wird unterschieden zwischen vorgegebenen, nicht oder nur schwer veränderbaren Merkmalen wie:

- Geschlecht
- Alter
- Körpermasse (Anthropometrie)
- Konstitution

und mehr oder weniger veränderbaren Merkmalen wie:

- Ausbildungsstand
- Übergewicht
- Raucher
- Alkoholkonsum

beeinflussbar durch:

- Training/Übung
- Schulung
- Instruktion

Letztere werden in der Arbeit nicht behandelt.

### **2.4.1. Geschlecht**

In der aktuellen Arbeit von Hanneke Wijnhoven AH. wurde erhoben, dass die Geschlechter spezifischen Konsequenzen auf muskuloskelettale Beschwerden jeglicher Art keine signifikanten Differenzen aufweisen (Hanneke, Wijnhoven AH. [et al.], 2007; Anderson JH., Haahr JP., Frost P., 2007). Die Daten zeigten lediglich, dass Frauen mit muskuloskelettalen Beschwerden häufiger zum Arzt oder Physiotherapeuten gehen oder die Dienste weiterer Gesundheitsberufe in Anspruch nahmen (Hanneke Wijnhoven AH. [et al.], 2007). Männer mit Rückenschmerzen dagegen fühlten sich durch diese häufiger eingeschränkt um ihrer Arbeit nachzugehen als im Vergleich dazu die Frauen (Hanneke Wijnhoven AH. [et al.], 2007).

### **2.4.2. Alter**

Männer sind ein wenig mehr von Rückenschmerzen betroffen als Frauen. Am häufigsten kann man dies in der arbeitenden Bevölkerung beobachten. Am häufigsten betroffen sind Männer wie Frauen im Alter zwischen 25 und 60 Jahren (Wolf AD., Pfleger B., 2003). In der methodologischen Übersichtsarbeit von Loney und Stratfort (1999) wurde Folgendes aufgezeigt: In allen Studien zeigten Personen im Alter zwischen 20 bis 35 Jahren eine geringere Häufigkeitsrate. Die Gruppe der 40 bis 60-Jährigen zeigte die höchste Häufigkeitsrate. Ab 60 Jahren ist das Auftreten von Rückenschmerzen wieder rückläufig (Loney PL., Stratford PW., 1999).

### **2.4.3. Körpermasse/Konstitution**

Zu diesem Bereich fanden sich keine schlüssigen Resultate, welche eine plausible Erklärung im Zusammenhang zwischen Körpermasse und Rückenschmerz ergeben würden. Die Vermutung, dass grossgewachsene Menschen vermehrt Rückenschmerzen aufweisen, kann bis heute nicht mit Sicherheit belegt werden.

### **2.4.4. Ausbildungsstand**

In der Literatur wird der Bildungsstatus als korrelierender Faktor zu Rückenschmerz genannt. Dies wird damit begründet, dass Menschen mit einem geringeren Bildungsniveau tendenziell körperlich schwerere Arbeiten verrichten. Es wird auch vermutet, dass Personen der unteren sozialen Schicht (niedriger Bildungsstand) seltener ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen (Hinzmann KA., 2005).

### 2.4.5. Übergewicht

In der gegenwärtigen Literatur bestehen noch Wissenslücken, welche eine eindeutige Aussage zu Übergewicht und Rückenschmerz nicht zulassen (Jonathan M., [et al.], 1994; Leboeuf-Yde Ch., 2000). Die Assoziation zwischen Übergewicht und Rückenschmerz ist sehr schwach (Rate Ratio < 2) (Leboeuf-Yde Ch., 2000). Eine Vielzahl anthropometrischer (Körpermasse) Messungen (Grösse, Gewicht, BMI, Körperfalten-Messung) an Rückenschmerzpatienten konnten keine Korrelationen aufzeigen.

Übergewicht ist aber sehr stark mit Arteriosklerose (mit allen Komplikationen wie Koronare Herzkrankheit (KHK), Appoplex u. a.), arterielle Hypertonie, Venenerkrankungen (Varikosis, Thrombosen), Gallensteinen, Fettleber, Lungenfunktionseinschränkungen, Stoffwechselstörungen (Diabetes mellitus, Gicht u. a.), Erkrankungen des Bewegungs- und Halteapparats (Arthrose, Hernien), Tumoren und Unfällen verbunden (Netter FH., 2005).

Daher ist die Empfehlung, seine Körperfettmasse zu reduzieren, um Folgekrankheiten zu vermeiden, allgemein gültig. Moreno et al. beschreibt in seiner Studie, dass Lastwagenführer mit einem BMI > 30 ein gestörtes Schlafverhalten zeigten.

Der Grund lag in einer Adipositasindizierten Schlafapnoe, wobei die Schlafqualität stark vermindert und das Risiko der Tagesmüdigkeit erhöht wurde. Diese Menschen schliefen im Durchschnitt < 6 Std./Tag. Übergewicht korreliert sehr stark mit dem Phänomen «Sekundenschlaf».

Lastwagenführer arbeiten sehr unregelmässig und müssen häufig ihren Schlaf-Wach-Rhythmus ändern. Ausserdem ändern sie in Funktion der Verfügbarkeit der entsprechenden Tageszeit ihre Ernährungsgewohnheiten.

Das Vorkommen nicht adäquater Ernährungsgewohnheiten ist in dieser Berufsgruppe sehr hoch (Moreno CRC. [et al.], 2006). Regelmässige körperliche Aktivität wirkt als effektvoller Schutzfaktor gegen eine obstruktive Schlafapnoe und Adipositas.



### **2.4.6. Raucher**

Rauchen hat einen sehr ausgedehnten negativen Effekt auf den menschlichen Körper (Leboeuf-Yde Ch., 1999; Ernst E., 1992; Jonathan M. [et al.], 1994).

Die «Gretchenfrage» ist: „Wie kann Rauchen zu einer Schädigung der Wirbelsäule bzw. zu Rückenschmerzen führen?“ In der Literatur werden häufig drei unterschiedliche Theorien diskutiert:

#### **1. Chronischer Husten:**

Raucher leiden häufig an chronischer Bronchitis. Beim Husten wird kurzfristig der intra-abdominale Druck drastisch gesteigert. Durch das wiederholte Husten (Chronizität) könnte dieser Mechanismus zu einer allmählichen Schädigung der Zwischenwirbelscheiben führen. Mit dem intraabdominellen Druck wird die Wirbelsäule (WBS) nicht, wie vermutet, entlastet, sondern die Belastung nimmt zu (Bogduk N., 2000; Ernst E., 1992).

#### **2. Ungesunde Lebensweise:**

Raucher leben mehr als nur in einer Hinsicht ungesund. Indirekt, d.h. nicht ursächlich zum Rauchen gezählt werden: Körperliche Inaktivität, Übergewicht, Alkoholkonsum und häufiges Autofahren (Ernst E., 1992). Einige dieser ungesunden Lebensweisen könnten einen direkten Einfluss auf Rückenschmerzen haben.

#### **3. Osteoporose:**

Osteoporose führt u. a. zu Mikro- und Makrofrakturen der Wirbelkörper und damit zu Schmerzen an der Wirbelsäule. Rauchende postmenopausale Frauen sind mit einer etwa dreifach höheren Frakturrate des Achsenskeletts belastet. Bekannt ist auch, dass Raucher ein durchschnittlich tieferes Körpergewicht aufweisen, und dass ein Zusammenhang zwischen Gewicht und Knochendichte besteht. Bei Männern besteht kein deutlicher Zusammenhang zwischen Rauchen und Knochendichte.

Alle drei erwähnten Hypothesen halten jedoch einer kritischen Prüfung durch die Literatur nicht stand.

**Hypothetischer Pathomechanismus «Mangelernährung»:** Rauchen hat einen systemischen (ganzer Körper) Effekt. Kohlenmonoxid (CO) des Zigarettenrauchs bindet sich mit Hämoglobin (Hb) zu CO-Hb. Kohlenmonoxid verhindert die Aufnahme von Sauerstoff (O<sub>2</sub>). Dies führt zu einer relativen Hypoxie (Sauerstoffmangel). Raucher haben daher einen chronisch relativen Sauerstoffmangel. Nikotin führt zu einer akuten Vasokonstriktion (Verengung) der arteriellen Blutgefässe. Diese führt zu einer Unterversorgung in den peripheren Gefässen. Durch den inhalierten Rauch nehmen die Gefässe Schaden. Gefässläsionen führen zu Arteriosklerose und diese wiederum beeinträchtigt den Blutfluss.

Die Versorgung der gefässlosen Zwischenwirbelscheiben wird durch die Summe dieser Effekte deutlich eingeschränkt. Nicht oder nur unzureichend durchblutete Gewebe, wie die Zwischenwirbelscheiben, müssen relativ anfällig auf Durchblutungsstörungen derjenigen Gewebe (Wirbelkörper) sein, die sie ernähren. Kommt in dieser verletzlichen Situation noch ein mechanischer Stress (Heben, Rotation, Fehlhaltung) hinzu, kann dies zu morphologischen Schäden führen, wobei ein Nichtraucher einen identischen Stress ohne bleibende Folgen verkraftet hätte (Ernst E., 1992).

#### **2.4.7. Alkohol**

Über dieses Thema sind in der vorhandenen Literatur noch grundlegende Lücken existent (Leboeuf-Yde Ch., 2000). Die Literaturübersichtsarbeit von Charlotte Leboeuf, welche neun Studien untersuchte, kam zu folgendem Schluss: Alkoholkonsum scheint nicht mit Rückenschmerzen assoziiert zu sein. Es konnte keine positive statistische Signifikanz zwischen Alkoholkonsum und Rückenschmerzen und auch keine schädigende Dosiswirkungsbeziehung, welche mit Rückenschmerzen assoziiert, ausfindig gemacht werden (Leboeuf-Yde Ch., 2000).

Es ist aber dennoch bekannt, dass exzessiver Alkoholkonsum zu schwerwiegenden Folgeschäden an Organen führen kann, z.B. Leberversagen, Nierenversagen, kardiovaskuläre Beschwerden, Beeinträchtigung des zentralen Nervensystems, Polyneuropathien, Schädigung der Augen und vieles mehr (Netter FH., 2005). Zusätzlich steht übermässiger Alkoholkonsum mit psychosozialen Problemen in Verbindung. Dieser Zusammenhang ist möglicherweise ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Rückenschmerzen und Entwicklung eines generell verminderten Allgemeinzustands.

## **2.5. Arbeitsplatz**

Zu berücksichtigen:

### **2.5.1. Sitzposition/Körperhaltung**

Um die langen Fahrzeiten auf monotonen Autobahnfahrten so bequem wie möglich zu gestalten, nehmen die Lastwagenführer verschiedenste Sitzpositionen ein: Oberkörper über das Lenkrad geneigt, lockeres Einrollen des Oberkörpers (Katzenbuckel), zu einer Seite hin geneigt, Oberkörper gebeugt mit leichter Schulterdrehung oder ein Bein links oder rechts am Armaturenbrett abgestützt. Jede dieser Positionen verursacht eine einseitige Belastung der Lendenwirbelsäule (LWS).

Lastwagenfahrer bilden eine Risikogruppe für Rückenbeschwerden. Mit eingeschlossen sind Rückenschmerz, Nackenschmerz, Schulterschmerz, Spondylarthrose, Degeneration, Herniation und Ischialgien.

Berufsfahrer sind vier Mal häufiger von diesen Beschwerden betroffen als andere, nicht fahrzeugführende Berufe (Andrusaitis SF. [et al.], 2006; Magnusson ML., [et al.], 1996). Magnusson belegte in ihrer Studie, dass Lastwagenführer zu 75 % (im Vergleich Büroangestellte: 61 %) abnormale Veränderungen an der WBS zeigten.

Die sitzende Position wird indirekt als verursachender Faktor einer Vielzahl von Gesundheitsproblemen genannt (Magnusson ML. [et al.], 1996). In direktem Zusammenhang stehen Vibrationen, welche vom Fahrzeug auf den Fahrer übertragen werden. Einen wichtigen Punkt bildet die Festigkeit der Sitzfläche. Sie ist massgeblich an der Druckverteilung der Körpermasse über dem Gesäss verantwortlich.

Beim stehenden Menschen beträgt die natürliche Beckenrotation nach ventral (zum Bauch hin geneigt) etwa 50 Grad. Als Messpunkte dienen die SIPS (Spina Iliaca Posterior Inferior) und das Acetabulum (Hüftpfanne). In entspannter Sitzposition ohne LWS-Unterstützung reduziert sich der Winkel auf etwa 35 bis 40 Grad.

Dabei wird die Nackenposition durch die weiterlaufende Bewegung der WBS negativ beeinflusst. Der Hals gleitet automatisch in eine vermehrte Beugestellung. Um die Sicht von der Strasse nicht zu verlieren, muss der Kopf aktiv angehoben werden (Abb.5).

Dabei steigert sich die Muskelaktivität der kurzen Nackenmuskeln und der Schultermuskulatur proportional zur Vorneigung.

Durch eine LWS-Unterstützung von vier bis fünf Zentimeter kann diesem Pathomechanismus entgegen gewirkt werden. Durch die Unterstützung wird der Kopf nahezu in seine neutrale Position von 15 Grad gebracht (Abb.4). In dieser Stellung ist die Muskelaktivität sehr gering (Harrison DD. [et al.], 1999; Harrison DD. [et al.], 2000).

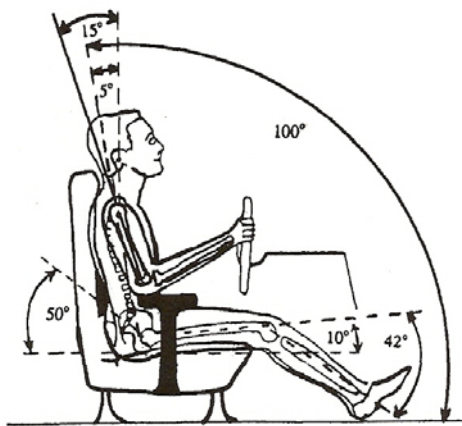


Abbildung 4: Die Veränderung des Winkels von 120° auf 100° und der Neigung des Sitzkissens von 15° auf 5° reduziert die Halsbeugung auf 10°.

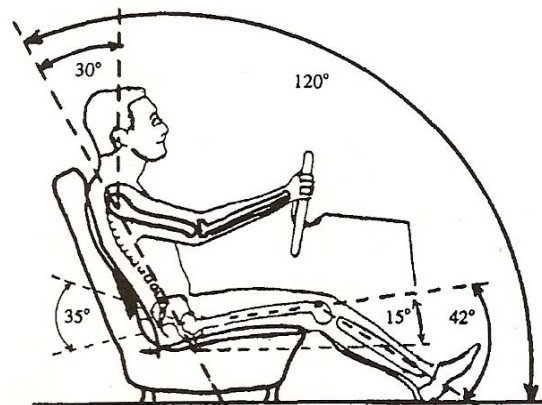


Abbildung 5: Die optimale Einstellung der Rückenlehne auf 120° verursacht eine Halsbeugung von 30° (Harrison DD. 1999).

Die Anforderungen an einen Fahrzeugsitz in schweren Lastwagen sind sehr hoch. Aus meiner Sicht werden leider einige der Empfehlungen aus Kostengründen nicht umgesetzt. Diese Einstellung ist in meinen Augen sehr bedauerlich. Es ist müssig, über den gerechtfertigten Preis für eine Massnahme zu diskutieren, die die täglichen Aktivitäten, die Lebensqualität oder das Leben der Mitarbeiter vereinfachen könnte. Empfohlen wird (Harrison DD. [et al.], 2000):

1. Ein Federungssystem, das mindestens in den drei Resonanzfrequenzen (4.74 Hz, 9.5Hz und 12.7 Hz) wirkungsvoll ist und Stösse absorbiert.
2. Ein dichtes Schaumstoffkissen, um die Vibrationen im Gesäßbereich zu dämpfen.
3. Eine verstellbare Rückenlehne in den verschiedenen Winkelbereichen.
4. Die Rückenlehne muss eine Stütze für die Lendenwirbelsäule aufweisen (verstellbar nach oben u. unten sowie nach innen u. aussen)
5. Verstellbare Sitzhöhe.
6. Das Sitzkissen muss in der Neigung veränderbar sein.

7. Der Fahrersitz muss nach vorne u. hinten verschiebbar sein, damit die Pedale auch für kleinere Menschen sicher erreichbar sind.
8. Die Rückenlehne muss gegenüber dem Sitzkissen in der horizontalen Ebene verschoben (vorwärts, rückwärts) werden können.
9. Beidseitige Armlehnen (verstellbar)
10. Zusätzlich: Ein verstellbares Lenkrad in der Höhe und Neigung

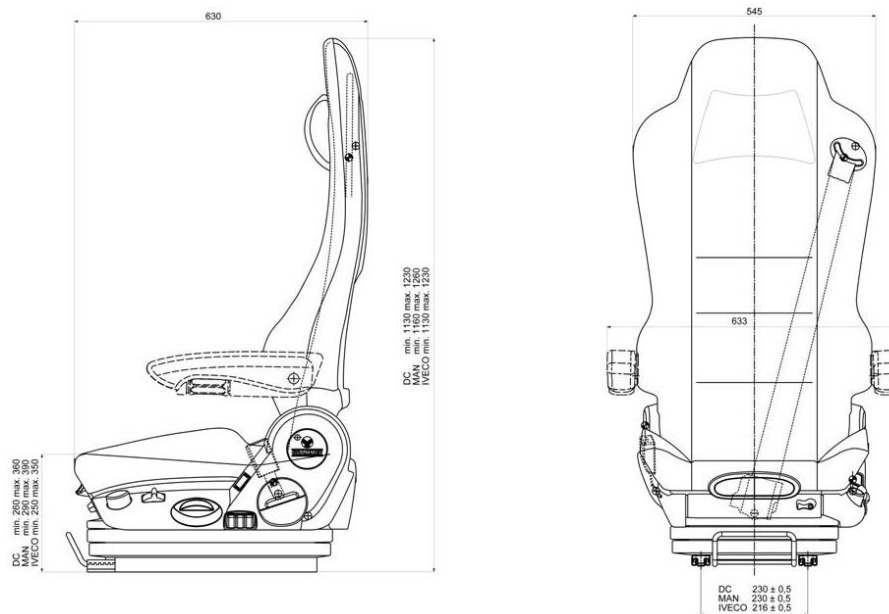


Abbildung 6: von Gramer, Fahrersitz aus der Lateral- und Frontalansicht. (Gramer)

### 2.5.2. Vibrationen

Vibrationen entstehen an zwei primären Orten am Fahrzeug: Motor und Strassenbelag. Der Motor verursacht Vibrationen im Frequenzbereich von drei bis zehn Hertz (Hz.) (Mittelwert), welche über das Fahrgestell des Fahrzeuges an den Fahrer weitergeleitet werden. Verschiedene Strassenbeläge (Asphalt, Schotter, Pflastersteine usw.) verursachen verschiedene Frequenzen, welche wiederum über das Fahrgestell vom Fahrzeug an den Fahrer übertragen werden.

Viele Studien belegen, dass Rückenschmerzen und degenerative Veränderungen der Wirbelsäule (WBS) bei Berufsfahrern häufiger vorkommen als in der allgemeinen Bevölkerung (Van der Beek AJ. and Frings-Dresen MHW., 1995; Magnusson ML., [et al.], 1996; Miyamoto M. [et al.], 2000; Lyons J., 2002; Andrusaitis, SF. Oliveira, RP. Barros Filho TEP., 2006; Robb MJM., Mansfield NJ., 2007; Olanrewaju Okunribido O. [et al.], 2007; Pope MH., Magnusson ML, Wilder DG., 1998; Adams MA., 2004.). Im Speziellen wurde aufgezeigt, dass, wenn der Körper dauernden Ganzkörper-Vibrationen ausgesetzt ist,

Veränderungen an der Wirbelsäule am häufigsten diagnostiziert werden (M. Caridinale, MH. Pope, 2003).

Die Prävalenz (Tabelle.1) von muskuloskelettalen Beschwerden bei Lastwagenführern ist in der Literatur sehr weit beschrieben (Van der Beek AJ. and Frings-Dresen MHW., 1995; Harrison DD. [et al.], 2000). Heute bestehen gesicherte Daten, dass Vibrationen am Arbeitsplatz einer der grössten gesundheitsschädigenden Faktoren im Alltag vieler Berufe ist. Am sitzenden Objekt sind derzeit drei Frequenzbereiche bekannt, in denen die WBS in Resonanz versetzt wird: 4.75 Hz, 9.5 Hz und 12.7 Hz. Als Resonanz werden in der Physik Vorgänge bezeichnet, bei denen ein schwingungsfähiges System (Wirbelsäule) mit seiner Eigenfrequenz durch Energiezufuhr (externe Vibrationen) angeregt wird (Abb.7). Im Bereich der Resonanz leiden die Strukturen am meisten und nehmen Schaden.

Dieses Phänomen wird als «Versagen durch Ermüdung» bezeichnet. Um dieses herbeizuführen, muss eine Dehnung über einen bestimmten Zeitraum aufrechterhalten werden. Dies geschieht bei der Einnahme einer Sitzposition über mehrere Stunden. Die wirkende Kraft im Lendenwirbelbereich (LWS) wird zunächst mit einer konstanten Dehnung gehalten. Ab einem bestimmten Punkt ermüdet das Gewebe der verschiedenen Strukturen (Muskulatur, Bänder) und die Dehnung nimmt zu.

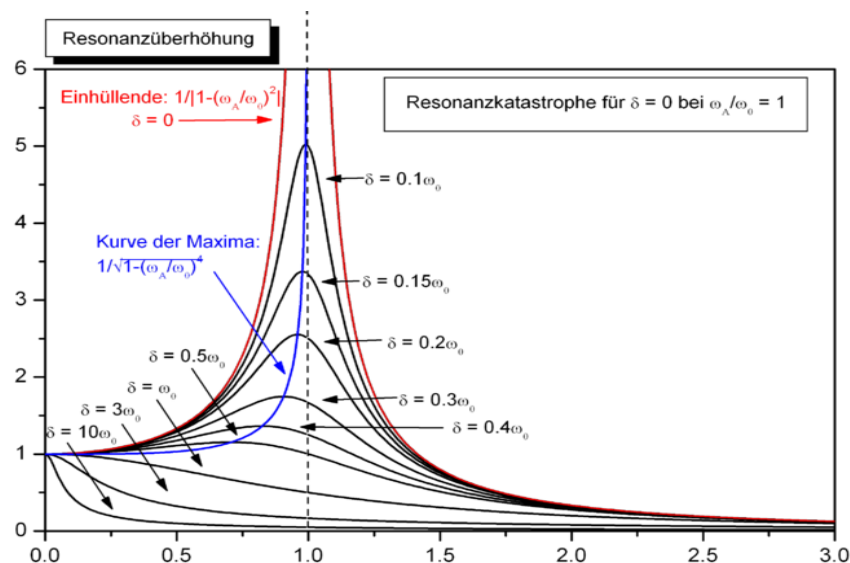
Die Strukturen dehnen sich weiter, obwohl die Spannung sich nicht geändert hat. Diese Reaktion zeugt von einem Versagen in der Struktur, da eine Verformung bei gleich bleibender Spannung stattfindet. Mit diesem Spannungsverlust der Strukturen wird die WBS unzureichend gestützt, was eine Instabilität begünstigt (Bogduk N., 2000).

Frymoyer (1979): «Die Instabilität ist der Verlust der Steifigkeit eines Bewegungssegments der WBS, sodass eine Krafteinwirkung auf diese Strukturen eine grössere Verschiebung verursacht, als bei normalen Strukturen zu erwarten wäre. Ein schmerzhafter Zustand, die Gefahr einer progressiven Deformation und die Möglichkeit, dass neurologische Strukturen in Gefahr geraten, sind die Folgen».

Grosse Spannungen (niedrige Herzfrequenz) haben ein schnelleres Versagen zur Folge, während kleinere Spannungen (hohe Herzfrequenzen) für das gleiche Ergebnis mehrerer Repetitionen benötigen. Häufige Repetitionen über einen längeren Zeitraum, z.B. acht Stunden während fünf Jahren, erschweren die Genesung und ein Versagen kann früher

eintreten. Dieser Mechanismus der muskulären Ermüdung wird in einigen Studien beschrieben (Harrison DD. [et al.], 1999; Harrison DD. [et al.], 2000); Wilder DG. [et al.], 1994; Samsul BMT [et al.], 2006; Lyons J., 2002).

Durch die Ermüdung der Muskulatur wird die Latenzzeit der Muskulärenantwort verzögert. Dies begünstigt die Verletzungsgefahr der Weichteile durch Beuge- und Rotationsbewegungen.



**Abbildung 7:** Die Resonanzkurve eines solchen Systems gibt seine Schwingungsamplitude in Abhängigkeit von der Erregerfrequenz an. Je geringer die Dämpfung ist, desto schmaler und höher wird das Maximum der Kurve, der Resonanzpeak. In extremen Fällen kann die «Aufschaukelung» zur Zerstörung des Systems führen.

### 2.5.3. Heben von Lasten

Heben und Tragen von Lasten ist und bleibt eine Gefahr für die menschliche Wirbelsäule, unabhängig anderer interner oder externer Faktoren (Lyons J., 2002). Diese Aussage wird durch das American National Institut of Occupational Safety and Health gestützt.

Lastwagenfahrer verrichten viele Aufgaben, bei welchen Gegenstände gehoben und getragen werden müssen. Dies steht in enger Verbindung mit dem Transport und der Auslieferung von Gütern. Die Art und Weise, wie Güter verpackt sind, entscheidet, wie sie transportiert und gehandhabt werden. Rückenschmerz tritt gehäuft bei Lastwagenführern auf, die Stückgut (z.B. Packetsendungen) oder Güter auf Rollen befördern (Van Beek AJ., 1995). Be- und Entladen solcher Güter verursacht hohe physiologische Belastungen beim Fahrer. Im Vergleich mit Busfahrern, verrichten Lastwagenfahrer öfters und schwerer Hebetätigkeiten,

sei dies bei der Ladungssicherung mit Spanngurten oder schweren Ketten, beim Be- und Entladen des Fahrzeuges (in der Schweiz Aufgabe des Chauffeurs), Schieben und Ziehen von Paletten oder Rollwagen, An- und Abkuppeln von Anhängern und weiteren manuellen Tätigkeiten.

Durch diese Aktivitäten werden zusätzliche Kompressionsbelastungen auf die Wirbelsegmente (Wirbelkörper-Bandscheibe-Wirbelkörper) ausgeübt. Hebearbeiten in kombinierten Dreh- und Beugebewegungen verursachen enorme Druckspitzen im Bereich der Wirbelgelenke und der Bandscheiben. Dies führt wiederum zu hohen Spannungsbelastungen der Ligamente zwischen den einzelnen Wirbeln. Parallel dazu erhöht sich der Bandscheibendruck nach posterior (hinten) an die Stelle, an der der Anulus fibrosus (Faserring der Bandscheibe) eine geringere Wandstärke aufweist.

Diese strukturelle Schwächezone tendiert beim Heben von schweren Gegenständen, in Verbindung mit einer schlechten Körperhaltung, zu reißen. Aus diesem Grund besteht bei dieser kombinierten Form ein erhöhtes Risiko der Herniation (Diskushernie). Diese Kompressionskräfte auf die Bandscheiben führen zu einer vermehrten Expulsion (Austreiben) von Bandscheibenflüssigkeit (Wasser). Der Wasserverlust hat einen negativen Effekt auf die Funktion der Bandscheibe (Bogduk N., 2000; Van den Berg F., 2003).

Es besteht sogar die Vermutung, dass repetitive Bewegungen unter schwerer Last über einen gewissen Zeitraum zu Mikroläsionen und entzündlichen Vorgängen in den Bandscheiben und den umliegenden Weichteilen führen. Das entstandene Narbengewebe schwächt das Gewebe und macht dieses anfälliger für traumatische Verletzungen (Lyons J., 2002).

Lastwagenführer fahren häufig über einen längeren Zeitraum, um an ihren Lade- oder Abladeort zu gelangen. In der Regel verrichtet der Lastwagenführer direkt nach der Ankunft seine Arbeit. In diesem postvibratorischen Zustand ist seine Rückenmuskulatur nicht völlig bereit, seine WBS zu stabilisieren und zu stützen. In diesem Zustand besteht ein erhöhtes Risiko einer Verletzung. In der Literatur wird empfohlen, dass Berufsfahrer nach längeren Fahrten zuerst fünf Minuten umhergehen sollen, bevor sie ihrer Tätigkeit nachgehen. Dies erlaubt der Muskulatur sich zu regenerieren und anzupassen, um ihre volle Funktionsfähigkeit herzustellen (Lyons J., 2002).



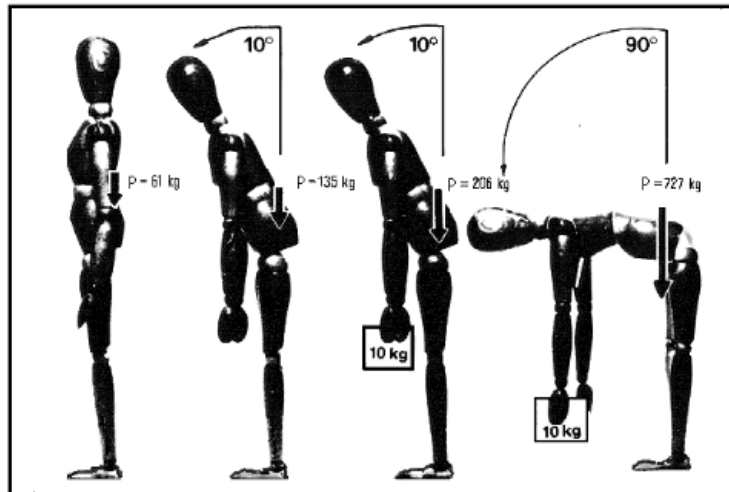


Abbildung 8: Druckbelastung der posterioren Anteile der Lumbosakralbandscheiben durch verschiedene Körperhaltungen und Gewichte (nach Mathiash).

## 2.6. Arbeitsorganisation

Beinhaltet:

### 2.6.1. Arbeitszeit und Pausenregelung

Es besteht ein kausaler Zusammenhang zwischen Einhaltung der Arbeitspausen und der Entstehung von Rückenschmerzen. Mitarbeiter, welche ihre Pausen regelmässig und ohne Einschränkung durchführen können, beschreiben weniger gesundheitliche Beschwerden als jene, die durchgehend arbeiten (Miyamoto M. [et al.], 2000).

In der Studie von Andrusaitis SF. et al. bestand ein Zusammenhang zwischen Arbeitszeit und dem Vorkommen von Rückenschmerzen. Shamsul et al. beschreibt in seiner Arbeit eine durchschnittliche Lenkzeit von 10,5 Std. pro Tag. Diese Langzeitexposition (Vibrationen, statische Haltung, wenig Bewegung, Monotonie) begünstigte die Entstehung von posturalem Stress und in Folge Rückenschmerzen (Shamsul BMT. [et al.], 2007).

### 2.6.2. Arbeitsbewertung und Entlöhnung

Die persönliche Einstellung und der Grad der Identifikation mit der Arbeit bilden eine grundlegende Messgrösse für die Entwicklung von körperlichen Problemen. Ein wichtiger Punkt ist die Wertschätzung der geleisteten Dienste durch den Arbeitgeber und die hierfür entrichtete Entlöhnung. Beide üben einen wesentlichen Einfluss auf Fehlzeiten am Arbeitsplatz aus (Lyons J., 2002; Anderson JH., Haahr JP., Frost P., 2007; Robb MJM., Mansfield NJ., 2007). Stehen Wertschätzung und Entlöhnung im Einklang mit den

Vorstellungen des Mitarbeiters, fördern sie die Motivation, Zufriedenheit, Sorgfaltspflicht, Produktivität und Loyalität.

### **2.6.3. Handlungs- und Entscheidungsspielraum**

Arbeitnehmer, die keinen oder nur über minimalen Handlungs- und/oder Entscheidungsspielraum am Arbeitsplatz verfügen, zeigen öfter Unzufriedenheit und vermehrt Krankheitstage (Anderson JH., Haahr JP., Frost P., 2007). Im Vergleich zu Arbeitnehmern, die ihre Interessen vermehrt bei Firmenentscheiden vertreten dürfen, trifft dies nicht zu.

Es wird vermutet, dass die Beeinflussung und Selbstkontrolle seiner Arbeit (durch den Arbeitnehmer) vor Stress und Krankheit schützen (Magnusson ML. [et al.], 1996). Der Wirkmechanismus ist sehr einfach, wissenschaftlich nicht erhärtet, aber durch die Logik selbsterklärend. Begründung: Indirekt hat der Mitarbeiter das Gefühl, alles zu kontrollieren.

Demzufolge kann er unmittelbar die Zeit und Häufigkeit der Belastungen steuern. Konkret heisst dies: Wenn ein Lastwagenführer seinen Tag grösstenteils selber planen (Termine, Routen, Pausen) kann, wird dieser am Ende des Tages glücklicher und zufriedener sein. Hohe Arbeitsbelastung und geringer Handlungs- und Entscheidungsspielraum am Arbeitsplatz werden als Stressfaktoren angesehen, die mit Krankheit einhergehen.

## **2.7. Arbeitsinhalt**

Der Arbeitsinhalt kann sowohl zu klein als auch zu gross sein. Die Übergänge von der Unterforderung über die gesunde Herausforderung bis zur Überforderung sind individuell sehr verschieden. Was für den einen eine Bereicherung darstellt, ist für den anderen bereits krank machender Stress.

Zu vermeiden sind:

### **2.7.1. Unterforderung und Monotonie**

Bei auftretender Unterforderung und Monotonie am Arbeitsplatz nehmen Motivation und Arbeitszufriedenheit sehr stark ab. Beide, Arbeitssicherheit und die Gesundheit, sind dem negativen Einfluss beider Faktoren sehr stark unterworfen (Miyamoto M. [et al.], 2000; Anderson JH., Haahr JP., Frost P., 2007; Shamsul BMT [et al.], 2007).

Der Zusammenhang zwischen Arbeitszufriedenheit und Rückenschmerz wird in den aufgeführten Studien bestätigt.

### **2.7.2. Überforderung und Stress**

Von ungesundem Arbeitsstress sprechen wir, wenn die Arbeitsanforderungen ständig höher sind als das Vermögen, sie zu bewältigen. Diesen Zustand erkennen wir an Empfindungen wie Angst, Ärger, Müdigkeit, Mattigkeit, Unlust, Kopf- und Rückenschmerzen (Magnusson ML. [et al.], 1996).

Die Auffassung von Stress ist immer in Relation der Fähigkeiten des Arbeitnehmers zu sehen (Magnusson ML. [et al.], 1996). Neben den beruflichen Stressoren (Strassenverkehr, Strassenverhältnisse, Termindruck, Verantwortung u. a.) gilt es auch solche aus dem privaten Lebensbereich zu berücksichtigen (Familie, Freunde, Vereinsleben, Sport usw.). Ein gesteigertes Stresslevel erhöht den Muskeltonus, welcher zu Muskelschmerzen führen kann.

### **2.8. Arbeitsumfeld**

Das Arbeitsumfeld prägt im Wesentlichen die Arbeitsbedingungen und ist mitbestimmend für Wohlbefinden, Gesundheit und Sicherheit. Der Mensch benötigt ein gutes soziales Klima. Die Unterstützung durch Vorgesetzte und Arbeitskollegen ist tendenziell mit einem „schützenden“ Effekt verbunden. Höhere Unterstützung senkte die Schmerzepisoden und medizinische Behandlungen und Absenzen am Arbeitsplatz waren seltener (Magnusson ML. [et al.], 1996; Andrusaitis, SF., Oliveira, RP., Barros, Filho, TEP., 2006).

Stress, Spannungen Unzufriedenheit u. a. führen zu Verspannungen der Muskulatur (gesteigerter Tonus), dieser reizt die Muskelansatzstellen, welche mit Schmerz antworten. Dies führt auch zu einer muskulären Dysbalance und damit assoziierten Fehlhaltungen und lokalen Überbelastungen des Bewegungsapparates. Mit allgemeinem Unwohlsein und unspezifischen Rückenschmerzen stehen in Verbindung: Neigung zu Depression, Ärger, Verwirrung, Sorgen, Müdigkeit, Arbeitszeit, Vibration (Shamsul BMT [et al.], 2007; Olanrewaju Okunribido O. [et al.], 2007).

## 3. Methode

---

### 3.1. Studiendesign

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Transversal-Studie mit retrospektivem Aspekt, durchgeführt an Lastwagenführern aus der Schweiz (24 von 26 Kantonen, 92.4 %). Die Probanden mussten einen hierfür vom Studienleiter entwickelten Fragebogen ausfüllen, welcher Aufschluss über Personalien, individuelle Faktoren, arbeitsbezogene, physische und psychosoziale Faktoren, gesundheitsbezogene Faktoren und Schmerzstatus gab.

### 3.2. Artikel

Um das Interesse der angestrebten Umfrage zu steigern, wurden im Vorfeld der Befragung zwei Presseartikel veröffentlicht. Sie erschienen in der verbandseigenen Zeitschrift (SWISS CAMION) der «Les Routiers Suisses» (Verband der Schweizer Berufsfahrer). Diese Zeitschrift wird in einer Auflage von 18'000 Stück (WEMF-beglaubigt, Schweizer Medienforschungsunternehmen) produziert und erscheint elf Mal jährlich. Der erste Artikel erschien unter dem Titel: «Risikofaktor unfitter Chauffeur, zu dick, zu müde», in der Septemбераusgabe 2007, Seite 12 (ISSN 1423-4319). Um das Thema wieder in Erinnerung zu rufen, wurde nach einem Zeitraum von drei Monaten ein zweiter Artikel veröffentlicht. Der Publikationstermin war so gewählt, dass die Probanden den Fragebogen eine Woche nach Erscheinen des Artikels erhielten. Dieser wurde unter dem Titel «Gesundheitsfragen», in der Dezember Ausgabe 2007 abgedruckt (Seite 32, ISSN 1423-4319).

### 3.3. Probanden

Die untersuchte Population bestand aus Lastwagenführern (n=710) der gesamten Schweiz. Es wurden nur männliche Objekte für die Studie berücksichtigt. Dies wird mit der verschwindend kleinen Anzahl weiblicher Studienteilnehmer in der Literatur begründet. Alle Teilnehmer waren Mitglieder der Schweizerischen Berufsfahrervereinigung «Les Routiers Suisses». Mitgliederbestand 2007: etwa 15'000 Personen.

Durch klar definierte Einschlusskriterien (Geschlecht, Aktivmitglied und oder selbständig Erwerbend, Kanton, Alter und Nationalität) wurde ein Sample von 10'000 Personen formuliert (Microsoft Access 2003). Aus diesem wurde nach Zufallsprinzip und einem

Zufallsfaktor (ZZG, 0.071) eine Stichprobe von n=710 (100 %) Personen gezogen. Jeder einzelne wurde mit einem persönlichen Schreiben (Probandeninformation, Einverständniserklärung, Fragebogen, frankiertes und adressiertes Rückantwortkuvert) angeschrieben (Anhang Abb. 11).

Die Rohdatenerhebung dauerte über den Zeitraum von Dezember 2007 bis Ende März 2008. Es gingen n=137 (19.29 %) von 710 (100 %) Fragebögen ein. Aus administrativen, zeitlichen und materiellen Gründen wurde kein zweiter Aufruf gestartet. Jeder eingegangene Fragebogen wurde anhand derselben Ein- und Ausschlusskriterien bewertet und auf seine Tauglichkeit hin überprüft. Zur Auswertung wurden 125 (17.6 %) Fragebögen zugelassen.

### **Ausschlusskriterien**

- Personen, die schon vor ihrer Zeit als Lastwagenführer Rückenbeschwerden hatten.
- Personen mit «spezifischen» Rückenschmerzen. Herkunft aus traumatischen Ursachen (Unfall), operativen Eingriffen, Tumorerkrankung, entzündlichen oder bakteriellen Entzündungen an der Wirbelsäule.
- Frauen (gesichtete Studien sprechen nur von Männern)

### **Einschlusskriterien**

- Alle Personen mit «unspezifischen» Rückenschmerzen.
- Keine traumatische oder operative Vergangenheit, entzündliche oder bakterielle Entzündung der Wirbelsäule, Tumorerkrankung im Bereich der WBS
- Männer im Alter zwischen 22 bis 65 Jahren
- Seit mindestens zwei Jahren im Berufsleben
- Arbeiten fünf von sieben Wochentagen
- Führen ein Fahrzeug mit einem Gesamtgewicht von über 7,5 Tonnen Gesamtgewicht

### **3.4. Baseline-Informationen**

**3.4.1. Fragebogen:** Um die benötigten Daten sammeln zu können, wurde ein hierfür eigens kreierter Fragebogen eingesetzt. Seine Ausarbeitung und Gestaltung benötigte rund vier Monate der Projektzeit. Er wurde in drei Sprachen (Deutsch, Französisch, Italienisch) verfasst.

**3.4.2. Inhalt:** Die inhaltliche Stärke wurde durch das Wissen aus der Literatur gestützt. Er umfasste einen Fragenkatalog im Umfang von 52 Einzelfragen. Diese wurden in vier Abschnitte aufgeteilt:

- Individuelle und gesundheitsbezogene Faktoren,
- Arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren,
- Psychosoziale Risikofaktoren,
- Schmerzstatus.

**3.4.3. Aufwand:** Um den administrativen Aufwand für den Probanden so minimal wie möglich zu halten, wurden offene Fragen explizit, kurz und prägnant formuliert. Das Ausfüllen benötigte etwa 20 bis 25 Minuten. Kostenverursachende Aufwände wie Versandkosten wurden durch Beilegen eines adressierten und frankierten Rücksendeküverts vermieden.

**3.4.4. Validität:** Die Validität bezüglich Verständlichkeit des Inhalts und der Thematik wurde direkt an der Zielpopulation geprüft. 20 Lastwagenführer beider Sprachen (10 Deutsch, 10 Französisch) einer regionalen Transportfirma (Andrey Transporte AG, Tavers, Fribourg) wurden gebeten, den Fragebogen auszufüllen und das Informationsblatt sowie die schriftliche Einverständniserklärung durchzulesen.

**3.4.5. Kritik:** Sie mussten eine kritische Stellungnahme zu Inhalt, Verständlichkeit, Schrift, Schriftgrösse und Umfang machen. Der Fragebogen beinhaltet Fragen zu folgenden Domänen (Andersen JH [et al.] 2007): Individuelle und gesundheitsbezogene Risikofaktoren, arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren, psychosoziale Faktoren am Arbeitsplatz und der Familie, gesundheitsbezogenen Risikofaktoren und Schmerzstatus. Nach der Korrektur mussten dieselben 20 Lastwagenführer, wie bei der ersten Testung, das komplette Dokument erneut durchlesen und ausfüllen.

### 3.5. Widerlegbarkeit der Forschungshypothese

Durch den Fragebogen werden alle relevanten Daten (in der Literatur häufig erwähnt) gesammelt, um die gestellten Hypothesen zu bestätigen oder zu verwerfen.

- Geschlecht
- Alter
- Körpergrösse
- Körpergewicht
- Body Mass Index (BMI, errechnet aus den Variablen (Körpergrösse (m) / Körpergewicht (kg)<sup>2</sup>)
- Aktivitäten (Sport, Vereine, Hund usw.)
- Arbeitszeit
- Ruhezeit
- Ernährung
- Raucher, Nichtraucher
- Schmerzintensität (VAS)<sup>1</sup>

### 3.6. Individuelle und gesundheitsbezogene Risikofaktoren

#### 2.6.1. Alter und Geschlecht

Es wurden nur männliche Probanden selektioniert (Literatur beschreibt mehrheitlich Interventionen mit Männern), Körpergrösse in Meter, Körpergewicht in Kilogramm, um Body Mass Index als Variabel zu haben ( $BMI = Grösse (m) / Gewicht (kg)^2$ ) wurde durch den Studienleiter berechnet). Es wurden folgende Kategorien gebildet: Normal (Index >20-25), leichtes Übergewicht (Index >25-30) Übergewicht (Index >30).

#### 3.6.2 Nationalität und Schulbildung

Die Nationalität der Teilnehmer wurde schon in der Samplingphase definiert. Um eine gesamtschweizerische Aussage machen zu können, wurden nur Probanden mit Schweizer Nationalität berücksichtigt. Sie wurden kategorisiert in 1 für Schweizer (CH), 2 für andere. Familienstatus wurde in 4 Gruppen gegliedert und codiert: ledig (1), verheiratet (2), verwitwet (3), geschieden (4). Die Schulbildung wurde nach Niveau eingeteilt und von 1 bis 4 codiert.

---

<sup>1</sup> Visuell Analoge Schmerzskala. Dient zur subjektiven Angabe von Schmerzen auf einer Skala von 0 – 10. Ostelo RW, De Vet HC., 2005.

Keine Schulbildung (1), Primarschule: 1-6 Klasse (2), Orientierungsschule: 7-9 Klasse (3), Hochschule/Universität: (4).

### **3.6.3. Sportliche Aktivität.**

Auf die Frage «Sind Sie nach der Arbeit noch sportliche aktiv?» wurde mit Ja/Nein geantwortet. Die sportlich Aktiven wurden dichotomisiert und in zwei (Mannschaftssport (1), Individualsport (2)) Gruppen eingeteilt. Eine offene Frage eruierte die genaue Sportart (23 verschiedene Sportarten wurden genannt). Nichtsportler wurden nach ihrer Freizeitaktivität befragt. Alle Antworten wurden dichotomisiert und in zwei Gruppen (sitzende und/oder stehende Aktivität) eingeteilt. Die Aktivitäten wurden in 4 Leistungsstufen nach Zeitaufwand eingeteilt: mässig (max. 1 Std. / Woche), mittel (2-3 Std. / Woche), hoch (4-5 Std. / Woche) und sehr hoch (>5 Std. / Woche).

### **3.6.4. Rauchen, Alkoholkonsum und Ernährung**

Raucher (Ja/Nein). Sie mussten angeben, seit wann sie Raucher sind (z.B. 17 Jahren) und die Anzahl gerauchter Zigaretten (z.B. 35 Stk.) pro Tag. Alkoholkonsum (Ja/Nein): Bei positiver Antwort mussten sie Angaben über ihre konsumierte Menge pro Tag machen. Auf die Frage: «Achten Sie auf ihre Ernährung?» musste nur mit Ja oder Nein geantwortet werden. Um etwelche Komorbiditäten festzustellen wurde in einer offenen Frage nach persistierenden gesundheitlichen Beschwerden gefragt (Andersen JH [et al.], 2007; Ferreira S. [et al.], 2006).

## **3.7. Arbeitsplatzbezogene Risikofaktoren**

Fragen zu Arbeit und Beschäftigung: Zeitraum der Ausübung des Berufs (in Jahren), Beschäftigungsgrad (100% / <100%), Anstellungsverhältnis des Probanden (Selbständig/Arbeitnehmer), geleistete Arbeitszeit in Stunden (Tag/Woche), tägliche Ruhezeiten (Minuten pro Tag), konnten Arbeits- und Ruhezeitverordnung (ARV) nach Gesetzmässigkeit eingehalten werden (Ja/Nein), Schlafgewohnheit (Dauer, Qualität).

Die Teilnehmer wurden zudem nach einigen spezifischen manuellen Tätigkeiten wie Heben, Be- und Entladen des eigenen Fahrzeuges und über geeignete verfügbare Hilfsmittel für diese Verrichtungen befragt. Das charakteristische Einsatzgebiet wurde mit Hilfe sechs verschiedener Teilgebiete ermittelt (Stückgut, Kipper, Überland, Spezialtransporte, Gefahrgut SDR/ADR<sup>2</sup> und Kranfahrzeug).

---

<sup>2</sup> SDR/ADR: Verordnung über den Transport von Gefahrgut (Treibstoffe, Chemikalien, Munition u. a.).



### **3.8. Psychosoziale Risikofaktoren**

#### **3.8.1. Familienstatus und Zufriedenheit am Arbeitsplatz**

Der Familienstatus wurde in vier Bereiche gegliedert (ledig, verheiratet, verwitwet, geschieden) und von 1 bis 4 codiert. Das Engagement im eigenen Haushalt wurde mit Ja/Nein beantwortet. Um die Zufriedenheit am Arbeitsplatz und der Arbeitssituation zu erforschen wurden zwei Hauptfragen gestellt, welche mit Ja/Nein beantwortet werden konnten: «Sind Sie mit Ihrem Arbeitsplatz zufrieden? Sind Sie mit Ihrer Arbeitssituation zufrieden?».

Untergeordnet wurden fünf weitere Variablen angefügt, welche mit einem Score von 5 bis 1 (sehr gut, gut, mittelmässig, eher nicht, nicht) zu beantworten waren. Für die Frage «Arbeitsplatz» waren die Variablen Lastwagen, Ausstattung, Ergonomie des Fahrerhauses, Fahrersitz / Einstellmöglichkeiten sowie Blickfeld nach vorne und zur Seite zu bewerten. Der Frage „Arbeitssituation“ wurden die Variablen Arbeitgeber, Arbeitskollegen, Lohn, tägliche Aufgaben sowie Zufriedenheit mit dem Beruf zur Beurteilung angefügt (Magnusson ML., 1996).

### **3.9. Schmerzstatus**

Als Einleitung zu den Fragen bezüglich Rückenschmerz wurde ein wichtiger Hinweis angebracht. Dieser sollte garantieren, dass alle Teilnehmer die gleichen Voraussetzungen und ein einheitliches Verständnis der gestellten Fragen hatten.

Für den Fragebogen wurde Rückenschmerz wie folgt definiert: Alle auftretenden Schmerzen, welche im Bereich der unteren Rippen und maximal bis in den Bereich der Gesässfalten verspürt werden (Ferreira S. [et al.], 2006). Die Schmerzen dürfen nicht die Folge einer Operation, eines Unfalles, einer bakteriellen oder rheumatischen Entzündung oder eines Tumors sein. Damit eine Punktprävalenz ermittelt werden konnte wurde nach dem «momentan empfundenen Rückenschmerz» gefragt. Um die Periodenprävalenz zu bestimmen wurde nach den «Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten» gefragt. Beide wurden einfach mit Ja/Nein beantwortet. Schmerzvorkommen wurde in vier mögliche (konstant, intermittierend, chronisch, ondulierend) Antworten gestuft. Für die Probanden wurden die Begriffe in eine alltagstaugliche Sprache übersetzt.

Die Resultate wurden dichotomisiert und neu gruppiert: Gruppe 1 (konstant, chronisch), Gruppe 2 (intermittierend, ondulierend). Wurde aus beiden Gruppen je ein Begriff gewählt, wurde eine Gruppe 3 definiert. Intensität der Schmerzen wurde nach der Visuell Analogen Skala (VAS) von 0 (keine Schmerzen) bis 10 (unerträgliche Schmerzen) befragt (Ostelo RW. [et al.], 2005). Um den gefühlten Schmerz zu beschreiben, wurde eine Liste mit neun häufig verwendeten Ausdrücken erstellt.

Als Vorlage galt der McGill Pain Questionnaire (Melzack R. [et al.], 2005). Die Copingstrategie (Bewältigungsstrategie von Problemsituationen) oder Weg zur Selbsthilfe, wurde mithilfe von fünf Fragen erforscht.

## 4. Datenmanagement

---

Alle eingegangenen Fragebögen (n=137) enthielten keine spezifischen Identifikationsmerkmale (anonymisiert), welche den Absender hätten erkennen lassen.

Jeder Fragebogen wurde mit dem Datum seines Eingehens und einer ID-Nummer versehen.

Die Rohdaten wurden nach Fragebogen-ID-Nummer sortiert auf Excel abgespeichert.

Alle Fragebögen in Papierform wurden in Ringordnern abgelegt und unter Verschluss aufbewahrt. Die elektronischen Daten wurden fortlaufend auf zwei weitere externe Datenträger (externe Hard Disk, Memory Stick) abgespeichert.

## 5. Statistische Analyse

---

Die verwendete abhängige Variabel in dieser Studie war das Vorhandensein oder Fehlen von Rückenschmerz in den vergangenen 12 Monaten. Sie wurde für alle statistischen Analysen herbeigezogen.

Die Rohdaten wurden per Excel Tabelle (Windows) gesammelt. SPSS 14.0 und STATA 9 dienten als statistische Analyseprogramme.

### **Beschreibende Statistik:**

Beschreibung der Werte durch folgende Angaben: Summe der teilnehmenden Probanden (N), Minimalwert, Mittelwert, Maximalwert, Standardabweichung (SD), Häufigkeit und Prozente.

### **Schliessende Statistik:**

Univariate Berechnungen aller Parametrischer (0-1) Daten unter Angabe von Risk Ratio (RR), P-Wert (signifikant unter  $p = <0.05$ ) und dem 95 % Konfidenzintervall (KI 95 %). Korrelationen (KL) wurde ab einem Mindestmass von 0.50. (mittlere Korrelation) akzeptiert. Logistische Regression unter Angabe der Odds Ratio (OR), P-Wert (signifikant unter  $p = <0.05$ ) und dem 95 % Konfidenzintervall (KI 95 %).

## 6. Resultate

### 6.1. Deskriptive und inferentielle Statistik

### 6.2. Population

Die Population waren alle Mitglieder des Schweizer Berufsfahrerverbandes «Les Routiers Suisses». Wir versandten an eine Stichprobe von  $n=710$  (100 %) Fahrern Fragebogen, davon antworteten  $n=137$  (19.3 %). Die Stichprobengrösse für diese Studie betrug  $n=125$  Probanden mit Schweizer Nationalität.  $N=72$  (57.6 %) der  $n=125$  untersuchten Personen beschrieben mindestens eine Schmerzepisode im Lendenwirbelbereich (LWS) in den vergangenen 12 Monaten (1-Jahres Prävalenz).

#### Deskriptive Statistik

Rückenschmerz (LWS)	Häufigkeit	Prozent
Nein	53	42.4
Ja	72	<b>57.6</b>
Total	125	100.0

**Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten.**

Über momentane Schmerzen beklagten sich lediglich  $n=35$  Probanden (28 %), im Vergleich zu jenen ohne Schmerzen  $n=90$  (72 %) (Punktprävalenz).

Rückenschmerz (LWS)	Häufigkeit	Prozent
Nein	90	72.0
Ja	35	<b>28.0</b>
Gesamt	125	100.0

**Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen zum Zeitpunkt der Erhebung.**

Das Durchschnittsalter betrug 42,11 Jahre, Standardabweichung (SD 9.87). Die durchschnittliche Grösse lag bei 178,7 cm (SD 7.31).

Der Body Mass Index (BMI) betrug im Mittel 27,08 kg/m<sup>2</sup> (SD 3,41 kg/m<sup>2</sup>). Die durchschnittliche Berufserfahrung lag bei 19,35 Jahren (SD 10,5). Die wöchentliche Arbeitszeit lag durchschnittlich bei 48,43 Stunden (SD 7.1 Std.), die tägliche Arbeitszeit bei 9,44 h (SD 1.6 h).

Für die täglichen Pausen konnten durchschnittlich 75 Minuten eruiert werden (SD 38.9 Min.). In diesem Datensatz ist die Diskrepanz sehr gross (Min.-Wert 15 min, Max.-Wert 360 Min.). Die Erholungszeit in der Nacht lag bei 7 Std. im Mittel (SD 1 Std.).

Nur 28.8 % der n=125 Testpersonen waren aktive Raucher (Anh. Tab. 20). Die Zufriedenheit am Arbeitsplatz (94.2 %) und die der Arbeitsituation (92.6 %), waren sehr hoch. Bei letzteren muss in Anbetracht der hohen fehlenden Werte (Missing Value Quote 35.2 %), das Ergebnis sehr kritisch betrachtet werden.

Von den 125 Probanden kamen n=90 (72 %) aus der deutschen Schweiz und n=35 (28 %) aus der französischen Schweiz. Aus der italienischen Schweiz wurden keine Resultate erhalten. N=75 (60 %) der befragten Lastwagenführer waren verheiratet, ledig n=34 (27.2 %), geschieden n=13 (10.4 %) und verwitwet n=1 (0.8 %).

Die körperliche Belastung nach der Arbeit fiel sehr ausgeglichen aus. 51.6 % betreiben gar keinen Sport im Verhältnis zu 48.4 %, die Sport treiben. Der wöchentliche Zeitaufwand für die, körperlich Aktiv waren, betrug: 1 Std. (15.3 %), 2-3 Std. (55.9 %), 3-4 Std. (16.9 %) und > 4 Std. (11.9 %).

### 6.3. Hypothese 1:

**> 50 % der befragten Lastwagenfahrer geben Rückenschmerzen an.**

**Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten.**

Rückenschmerz		Häufigkeit	Prozente
	Nein	53	42.4
	Ja	72	<b>57.6</b>
	Total	125	100.0

Die statistische Analyse bestätigt die gestellte Hypothese 1 (H1). 57.6 % (n=72) der untersuchten Personen beschrieben mindestens eine Schmerzepisode im Lendenwirbelbereich (LWS) in den vergangenen 12 Monaten (1-Jahres Prävalenz).

### 6.4. Hypothese 2:

**Es besteht kein Zusammenhang zwischen Rückenschmerz und ethnischer Gruppen.**

**Tabelle 5: Verteilung der ethnischen Gruppen auf die Population.**

Ethnische Gruppe	Häufigkeit	Prozente
Europa	86	68.8
Fehlende Werte	39	31.2
Total	125	100.0

Die erhaltenen Daten liessen eine statistische Analyse nicht zu, da alle Probanden aus dem europäischen Raum n=86 (68.8 %) stammen. Die restlichen n=39 (31.2 %) gaben keine ethnische Gruppe an (fehlende Werte).

### 6.5. Hypothese 3:

**Körperliche Inaktivität, rauchen, Alkoholkonsum, schlechte Ernährungsgewohnheiten zeigen eine Korrelation zu Rückenschmerz.**

**Tabelle 6: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Sport)**

Rückenschmerz	Sport	
	Ja	Nein
Ja	32	40
Nein	28	24
Risiko	0.53	0.63

Relatives Risiko (RR): 0.85 (95 % KI: 0.63 bis 1.16)

**Tabelle 7: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Raucher)**

Rückenschmerz	Raucher	
	Ja	Nein
Ja	21	51
Nein	15	38
Risiko	0.58	0.57

Relatives Risiko (RR): 1.02 (95 % KI: 0.73 bis 1.41)

**Tabelle 8: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Alkoholkonsum)**

Rückenschmerz	Alkoholkonsum	
	Ja	Nein
Ja	50	22
Nein	31	22
Risiko	0.62	0.50

Relatives Risiko (RR): 1.23 (95 % KI: 0.78 bis 1.73)

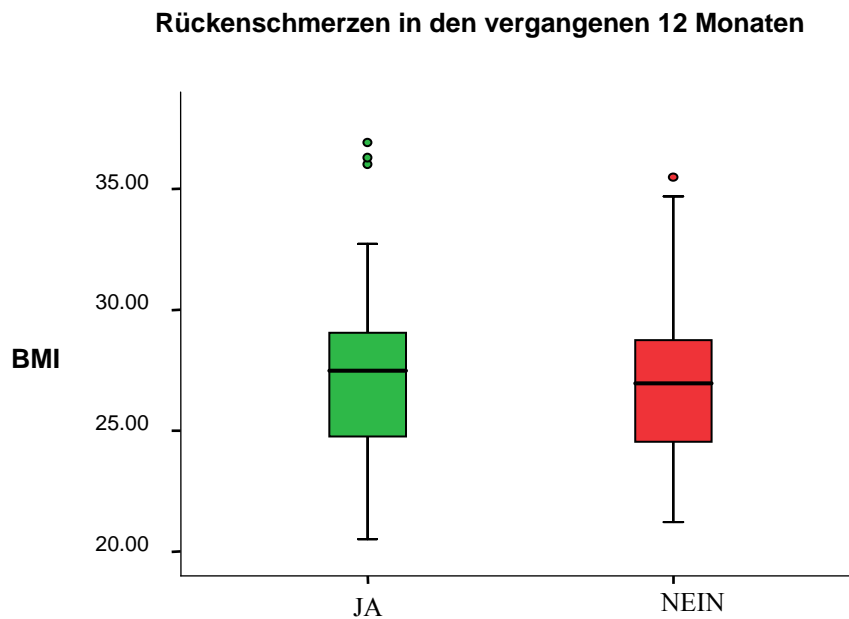
**Tabelle 9: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Ernährung)**

Rückenschmerz	Ernährung	
	Ja	Nein
Ja	49	23
Nein	39	14
Risiko	0.56	0.62

Relatives Risiko (RR): 0.90 (95 % KI: 0.66 bis 1.22)

Die statistisch erhobenen Werte aus den Tabellen (6 - 9) konnten die gestellte Hypothese 3 nicht bestätigen. Alle unabhängigen Variablen: Sport (RR: 0.85 [95 % KI: 0.73 bis 1.14]),

Rauchen (RR: 1.02 [95 % KI 0.73 bis 1.41]), Alkoholkonsum (RR: 1.23 [95 % KI: 0.78 bis 1.73]) und Ernährung (RR: 0.90 [95 % KI: 0.66 bis 1.22]) zeigten keine signifikanten Zusammenhänge mit der abhängigen Variabel Rückenschmerz (PBP) und sind statistisch nicht signifikant ( $p = > 0.05$ ). Folge dessen lassen die gewonnenen Daten, keinen effektiven Bezug dieser Faktoren zum Rückenschmerz erkennen.



**Tabelle 10: Boxplot, Rückenschmerzen im Vergleich zu Body Mass Index (BMI).**

Tabelle 10: Es ist weder ein minimaler, geschweige denn ein signifikanter Zusammenhang zu erkennen zwischen den beiden Gruppen ( $p=0.80$ ). Die Verteilung Rückenschmerzen Ja / Nein gemessen am BMI (Mittelwert: 27.08) ist in der Gruppe «mit» und bei der «ohne» Rückenschmerzen in etwa gleich. Daher lässt sich sagen, dass der BMI kein unabhängiger Faktor für Rückenschmerzen ist.



## 6.6. Hypothese 4:

**Lange Arbeitszeiten und wenig Schlaf zeigen eine hohe Korrelation zu Rückenschmerz.**

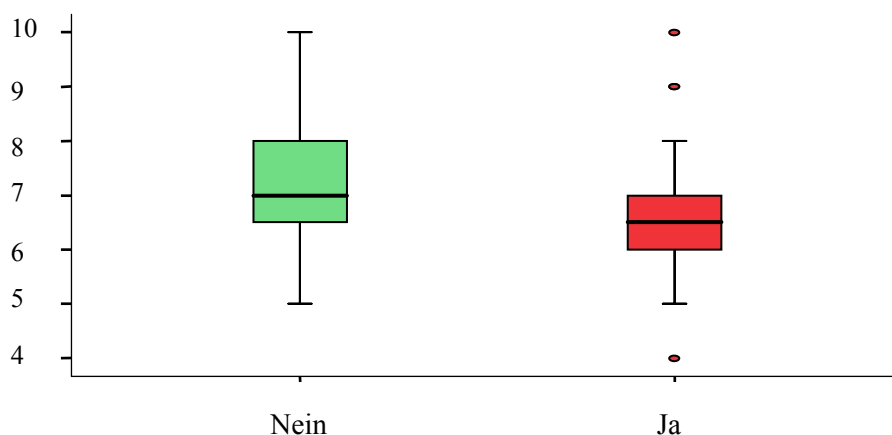
**Tabelle 11: Univariable Analyse (Korrelation) Rückenschmerz - Schlaf pro Nacht in Std.**

		PBP	Schlaf
Rückenschmerz	Korrelation nach Pearson	1	-.213(*)
	Signifikanz (2-seitig)		.017
	N	125	124

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Verkürzte Schlafdauer pro Nacht zeigt eine minimal negative Korrelation (KL: -.213) mit Rückenschmerzen und ist statistisch Signifikant ( $p = .017$ ).

Die Prädiktoren – Arbeitszeit pro Tag (KL: .151) ( $p = .106$ ) und Arbeitszeit pro Woche (KL: .113) ( $p = .212$ ) zeigen keine Korrelation und sind statistisch nicht signifikant ( $p > 0.05$ ).



**Tabelle 12: Boxplot Rückenschmerz - Schlaf pro Nacht in Std.**

In der univariablen Analyse (Tabellen 11 und 12) zeigt sich ein schwacher, aber statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Schlafdauer und Rückenschmerz (**Mann-Whitney-U,  $p = 0.01$** ). Tabelle 11 lässt folgende Interpretation zu: Verkürzte Schlafdauer begünstigt die Entwicklung von Rückenschmerzen. In der multivariablen Analyse (Tabelle 13) zeigt sich dieser Zusammenhang nicht mehr. Sie lässt folgende Interpretation zu: Schlafdauer ist kein unabhängiger Faktor für Schmerzen.

**Tabelle 13: Logistische Regression mit sechs A-priori bestimmten Variablen (N = 120).**

Rückenschmerzen	Odds Ratio	P	[95 % Conf. Interval]	
Alter pro 10 (Jahre)	1.23	0.350	.7979315	1.890732
Pause pro Std. (Tag)	.95	0.871	.5159317	1.752167
Nächte pro Monat (Lkw)	.91	0.854	.3421027	2.431906
Ladetätigkeit	1.66	0.133	.8566479	3.219208
Wöchentliche Arbeitszeit (Std.)	.997	0.940	.9330619	1.066237
Schlaf pro Nacht (Std.)	.74	0.160	.4920474	1.124022

Tabelle 13: Zeigt den Zusammenhang verschiedener unabhängiger (Alter, Pause, Nächte, Ladetätigkeit, wöchentliche Arbeitszeit, Schlaf) Variablen zur abhängigen Variabel (Rückenschmerz). Es zeigten sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge.

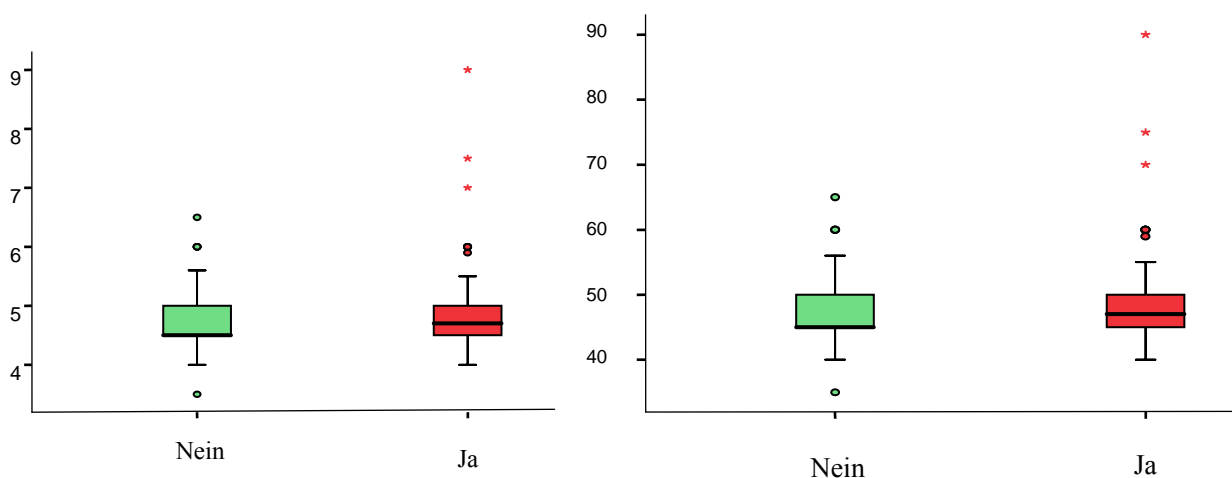
**Tabelle 14: Boxplot, Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten, verglichen mit der täglichen und wöchentlichen Arbeitszeit in Stunden.**

Tabelle 14: Anhand der Boxplots lässt sich erkennen, dass durchschnittliche Arbeitszeiten von > 46 Std. pro Woche mit Rückenschmerzen bei Lastwagenführern (rot) in Verbindung stehen. Jede weitere Arbeitsstunde erhöht die Wahrscheinlichkeit, an Rückenschmerzen zu leiden, um den Wert von (OR: 0.99 [95 % KI: 0.93 bis 1.06]). Die erhobenen Daten zeigen keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit Rückenschmerzen.

### 6.7. Hypothese 5:

Es besteht ein Zusammenhang zwischen psychosozialen Faktoren und Rückenschmerzen.

**Tabelle 15: Bivariate Risikoberechnung. Engagement im Haushalt (Reinigungsarbeiten, Einkaufen, Erziehung u. a.).**

Rückenschmerz	Hilft im Haushalt	
	Ja	Nein
Ja	64	8
Nein	48	5
Risiko	0.57	0.61

Relatives Risiko (RR): 0.92 (95 % KI: 0.58 bis 1.47)

**Tabelle 16: Bivariate Risikoberechnung. Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz.**

Rückenschmerz	Arbeitsplatz	
	Ja	Nein
Ja	58	5
Nein	39	1
Risiko	0.60	0.83

Relatives Risiko (RR: 0.72) (95 % KI: 0.48 bis 1.06)

**Tabelle 17: Bivariate Risikoberechnung. Zufriedenheit mit seiner Arbeitssituation ( Arbeitgeber, Kollegen, Lohn, Aufgaben und Beruf)**

Rückenschmerz	Arbeitssituation	
	Ja	Nein
Ja	42	4
Nein	34	1
Risiko	0.55	0.80

Relatives Risiko (RR: 0.69) (95 % KI: 0.43 bis 1.12)

**Tabelle 18: Korrelation der drei Variablen (Haushalt, Arbeitsplatz und Arbeitssituation) mit Rückenschmerzen in den letzten 12 Monaten.**

			Haushalt	Arbeitsplatz	Arbeitssituation
	PBP	Korrelation Spearman Signifikanz (2-seitig)	-.027 p= 0.764	-.113 p= 0.255	-.160 p=0.154
N			125	103	81

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (2-seitig).

Tabellen 15 bis 18: Es besteht kein signifikanter Zusammenhang weder in den Bivariaten Risikoberechnungen noch in der Korrelation der drei Variablen: Haushalt (KL: -.027) (p=0.764) (RR: 0.92 [95 % KI: 0.85 bis 1.47]), Arbeitsplatz (KL: -.113) (p=0.255) (RR: 0.72 [95 % KI: 0.48 bis 1.06]) und Arbeitssituation (KL: -.160) (p=0.154) (RR: 0.69 [95 % KI: 0.43 bis 1.12]). Alle Werte sind statistisch nicht signifikant ( $p > 0.05$ ).

Tabelle 19: Beschreibt die Art und prozentuale Häufigkeit der Schmerzqualität aller Probanden, welche Rückenschmerzen hatten. Bei 24.4 % störend, 22.8 % stechend, 20.5 % ziehend, 9.4 % oberflächlich, 6.3 % elektrisierend, 5.5 % brennend, 4.7 % kribbelnd, 4 % tief und 2.4 % hatten unerträglichen Schmerz.

**Tabelle 19: Häufigkeitsangaben (%) der verschiedenen Schmerzqualitäten (McGill Pain Questionnaire)**

Schmerzqualität	N	Ja
<b>Störend</b>	<b>34</b>	<b>24.4 %</b>
<b>Stechend</b>	<b>29</b>	<b>22.8 %</b>
<b>Ziehend</b>	<b>26</b>	<b>20.5 %</b>
Oberflächlich	12	9.4 %
Elektrisierend	8	6.3 %
Brennend	7	5.5 %
Kribbelnd	6	4.7 %
Tief	3	4 %
Unerträglich	2	2.4 %

## 7. Diskussion

---

Ziel dieser Transversal-Studie war es, die Häufigkeit (1-Jahres Prävalenz) von Rückenschmerzen bei Schweizer Lastwagenführern anhand eines Fragebogens, zu untersuchen und mögliche beitragende Prädiktoren zu analysieren. Hinsichtlich dieser Problematik wurden mehrere Hypothesen (Kapitel 1.3.) in dieser Studie betrachtet. Von den fünf gestellten Hypothesen konnte eine bestätigt werden.

In der vorliegenden Studie lag die Häufigkeit von Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten zum Zeitpunkt der Befragung bei 57.6 %. Als Prädiktor für Rückenschmerzen konnte nur verkürzte Schlafdauer dargestellt werden.

### **7.1. Stärken meiner Studie**

Meines Wissens ist diese Studie in ihrer Form und Ausführung einzigartig in der Schweiz. In der Literatur konnten keine Vergleichsarbeiten gefunden werden, welche die gleiche Population (Lastwagenfahrer) untersucht und eine gleiche oder identische Messmethode (Fragebogen) verwendet hätten.

Die Arbeit greift die Alltagsproblematik einer spezifischen Berufsgruppe auf mit dem Ziel, die erhaltenen Daten in ein Präventionsprogramm zu integrieren, welches den speziellen Anforderungen der Lastwagenführer gerecht wird.

Das gewählte Design (Transversalstudie) entspricht den Studienanforderungen und der Grundidee einer einmaligen Datenerhebung.

Der Inhalt des Fragebogens wurde durch eine Versuchsgruppe (20 Lastwagenfahrer) getestet und Probegelesen.

Die Ein- und Ausschlusskriterien wurden anhand der gängigen Literatur formuliert. Dies erhöht die Vergleichbarkeit mit ähnlichen Studien.

Das Projekt wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Schweizer Berufsfahrerverband «Les Routiers Suisses» realisiert.

Um die Lastwagenfahrer auf die Umfrage zu sensibilisieren, wurden im Vorfeld zwei Presseartikel veröffentlicht. Diese wurden in der Fachzeitschrift der Berufsfahrer der Schweiz «Swiss Camion» publiziert. Folge dessen wurde in dieser Erhebung ein sehr guter automatischer Rücklauf erzielt.

Um das Sample zu definieren, konnte auf eine Datenbank von 15'000 Personen zugegriffen werden. Dies ermöglichte eine randomisierte Stichprobe zu ziehen und gewährleistete eine gewisse Homogenität der untersuchten Population.

## **7.2. Limitationen**

In dieser Studie zeigte sich eine hohe «Nonrespondens Rate» an nicht zurück gesendeten Fragebogen.

Auf Grund der zusätzlichen finanziellen Belastung wurde kein Aufruf lanciert, um den erwarteten Rücklauf von ca. 300 Fragebogen zu erreichen

Durch die oben beschriebenen Punkte fiel die Stichprobengrösse dementsprechend kleiner aus. Hierdurch wurden auch die erzielten Resultate in ihrer Aussagekraft geschwächt.

Publikations-Bias: Studien mit «positiven» bzw. mit signifikanten Ergebnissen werden leichter publiziert als solche mit «negativen», also nicht signifikanten, Ergebnissen. Folge dessen besteht die Möglichkeit, dass für die Theorie nur Literatur (Studien) mit positiven Ergebnissen verwendet wurde. Diese Tatsache konnte in den verwendeten Studien nicht ausgeschlossen werden.

Der Fragebogen in sich stellt die grösste Limitation dar! Seine «Interne Validität» wurde zwar in einer Testphase überprüft «Hat er aber tatsächlich gemessen, was er messen sollte?» Die «Externe Validität» wurde nicht überprüft. Daher kann man nicht genau wissen, ob die gewonnenen Resultate generalisierbar sind. «Kann ich nun meine Resultate verallgemeinern und Schlüsse ziehen von meiner Stichprobe auf die Bevölkerung?»

In der Studie wurde keine Kontrollgruppe untersucht, was die Resultate in ihrer Aussagekraft stark einschränkt. Das Erstellen von «Ursache-Wirkungsmodellen» wurde durch fehlende

Vergleichswerte verunmöglicht. Folge dessen beruht die Interpretation der Resultate auf hypothetischen Annahmen.

### **7.3. Literatur**

Weitere hypothetische Faktoren, welche im Vorfeld der Analyse als beitragend zu Rückenschmerzen erachtet wurden sind körperliche Inaktivität, ungesunde Ernährung, Alkoholkonsum, rauchen, lange Arbeitszeiten und verkürzte Schlafdauer. Sie sind typische Merkmale des Chauffeurberufs und sie gelten als Prädiktoren für die Entstehung von Rückenschmerzen.

Die Studie hat aufgezeigt, dass die 1-Jahres Prävalenz von Rückenschmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule gemessen an 125 Schweizer Lastwagenführern bei 57.6 % lag. Dieses Resultat entspricht der Fachliteratur. Masabumi M. (2000) untersuchte 153 Lastwagenfahrer und ermittelte eine Prävalenz von 50.3 %. Shamsul BMT. [et al.] (2007) erforschte 760 Busfahrer und konnte eine Häufigkeit von 60.4 % aufzeigen. Von denen die Rückenschmerzen angaben, beschrieben 24.4 % störenden, 22.8 % stechenden und 20.5 % ziehenden Schmerz. Das Ergebnis muss mit gewisser Vorsicht betrachtet werden. Die errechnete 1-Jahres Prävalenz basiert auf einer kleinen Stichprobe und dabei ist unklar, wie die Charakteristik der untersuchten Population mit der Allgemeinheit übereinstimmt. Da alle Teilnehmer aus demselben Verband stammten und nach dem Randomisationsverfahren ausgewählt wurden, kann meines Erachtens die Stichprobe als homogen und repräsentativ für diese Population betrachtet werden.

Der Einfluss folgender Faktoren wie Alter, Körpergewicht, Körpergrösse, BMI, Raucher und Alkoholkonsum zeigten im Vergleich zur Literatur teils gegensätzliche Resultate. Das Phänomen der Rückenschmerzen steigt mit zunehmendem Alter an und ist ab einem Alter von 60 Jahren wieder rückläufig (Wolf AD., Pfleger B. [2003]. Dennoch sind Wirbelsäulenleiden bei jüngeren Menschen nichts Ungewöhnliches (Loney PL., Srtatford PW. [1999]). Selbst Studien, welche sich mit einer spezifischen Population abgegeben haben, konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Alter und Rückenschmerzen beobachtet werden.

In dieser Arbeit konnten auch keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Alter der Lastwagenfahrer und der Häufigkeit von Rückenschmerzen aufgezeigt werden.

Die Annahme der einen möglichen Beziehung zwischen Übergewicht und der Entstehung von Rückenschmerzen ist berechtigt (Leboeuf-Yde [2000]). Ein gesteigertes Körpergewicht führt zu Überbelastung der Wirbelsäule, dies verursacht einen erhöhten Druck in den Bandscheiben (Discus intervertebralis) und anderer Strukturen der Wirbelsäule. Die gleiche Ansicht kann auch bei der Beurteilung der Körpergrösse geteilt werden. Bei Menschen, welche auf Grund ihrer Körpergrösse unter ungünstigen ergonomischen Bedingungen arbeiten müssen, ist die Wahrscheinlichkeit an Rückenschmerzen zu erkranken erhöht.

Auch in dieser Studie konnten keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen Körpergewicht und Körpergrösse abgeleitet werden. Der beobachtete BMI-Wert der untersuchten Lastwagenfahrer lag im Durchschnitt bei  $27.08 \text{ kg/m}^2$ , dieser liegt über der Norm ( $20 - 25 \text{ kg/m}^2$ ) und entspricht einem Übergewicht. Der Zusammenhang zu Rückenschmerzen ist nicht gegeben, aber es besteht eine elementare Beziehung mit anderen Folgekrankheiten wie Diabetes mellitus oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen (Netter FH. [2005]). Daher erscheint die Empfehlung, seine Körperfettmasse zu reduzieren um Folgekrankheiten zu vermeiden, allgemein gültig. Regelmässige körperliche Aktivität wirkt als effektvoller Schutzfaktor gegen eine obstruktive Schlafapnoe (Atempausen im Schlaf) und Adipositas.

Zudem sind 51.2 % der untersuchten Lastwagenführer nicht sportlich aktiv, gegenüber 48.%, die einer sportlichen Aktivität nachgehen. Sport hat keinen primären Einfluss auf Rückenschmerzen, aber dennoch agiert er präventiv bei der Verminderung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und anderen Folgeerkrankungen (Marti B., 2004).

Zum Thema «Rauchen» sind die wissenschaftlichen Daten sehr unterschiedlich. Sie beschreiben zwar eine Interaktion zwischen Zigarettenkonsum und Rückenschmerzen (Ernst E. [1994]), jedoch sind die kausalen Mechanismen noch nicht völlig geklärt (Leboeuf-Yde. [1999]; Magnusson ML. (1996). Rauchen führt nach Ansicht von Ernst E. (1994) zu einer verminderten Durchblutung und Mangelernährung der paravertebralen Gewebe und den Bandscheiben. Dies kann zu einer Verminderung der Belastbarkeit der Wirbelsäule führen und mit Bandscheibenverletzungen einhergehen. Eine weitere Hypothese sieht dies in der Tatsache, dass Raucher eher passive Menschen sind, die ihrer Gesundheit wenig Achtung schenken.



Somit ist eher das typische Bild des Rauchers mit seinem passiven Verhalten der Risikofaktor und nicht das Rauchen selbst.

Es wurde angenommen, dass Rückenschmerzen in Verbindung mit der Dauer der Berufsausübung (Berufserfahrung) und der Art des Arbeitsverhältnisses (selbständig / unselbständig) stehen würden (Magnusson ML. [1999]), da Fahrer schon über mehrere Jahre den schädlichen Faktoren ihres Berufes ausgesetzt sind, und die zur Verfügung stehende Infrastruktur mit heute nicht mehr zu vergleichen ist (modernere Fahrzeuge, mechanisierte Arbeitsabläufe u. a.).

Wie auch immer, diese Annahme konnte nicht durch die gewonnenen Resultate in dieser Studie bestätigt werden. Die Berufserfahrung und die Art der Anstellung konnten keinen statistisch signifikanten Zusammenhang aufzeigen. Die Gründe für diese Resultate sind sehr vielfältig. Es muss angenommen werden, dass nur Lastwagenführer den Beruf ausüben, welche keine Rückenschmerzen haben, oder solche, die Rückenschmerzen hatten, aber nun gute Copingstrategien entwickelt haben, um diese zu verhindern. Eine weitere Möglichkeit ist, dass die Lastwagenfahrer mit Rückenschmerzen schmerzbedingt ihren Beruf gewechselt haben und somit in der Population nicht mehr erscheinen. Ältere Lastwagenführer könnten aber auch über mehr Freiheiten gegenüber ihren Vorgesetzten verfügen. Dies ermöglicht ihnen, ihren Arbeitsalltag nach ihrer Leistungsfähigkeit einzuteilen und somit Rückenschmerzen zu verhindern (Andrusaitis SF. [et al.] (2006).

Es war erstaunlich zu sehen und die Erwartung lag darin, dass Selbständigerwerbende gegenüber den unselbständigerwerbenden Lastwagenfahrern vermehrt über Rückenschmerzen klagen würden. Entgegen der Annahme wurden auch hier keine statistisch signifikanten Resultate erzielt ( $p=0.72$ ). Aus persönlicher Sicht müsste doch angenommen werden, dass diese Personen durch ihre selbständige Tätigkeit grösseren Risiken ausgesetzt sind. Es steht eine Existenz auf dem Spiel, bei der mit dem persönlichen Vermögen im Falle eines Misserfolgs, haftet wird. Wie auch immer, es konnte nicht gezeigt werden, dass die Selbständigkeit mit vermehrten Rückenschmerzen einhergeht. Zu diesem Thema konnten keine spezifischen Studien gefunden werden, welche dieses Phänomen erklären konnten.

Lastwagenführer verrichten viele Aufgaben, bei welchen Gegenstände gehoben und getragen werden müssen. Dies steht in enger Verbindung mit dem Transport und der Auslieferung von Gütern.

Diese Tatsache ist in der Literatur sehr gut beschrieben und anhand von ihr bestehen auch keine Zweifel ihrer Richtigkeit (Van der Beek AJ. and Frings-Dresen MHW. (2002); Jane L. (1995).

In dieser Studie konnte auch diese Hypothese nicht durch statistisch signifikante Werte (OR: 1.66 [95 % KI: 0.86 bis 3.22]) bestätigt werden. Es muss angenommen werden, dass durch die stetige Steigerung der Transporteffizienz im Transportgewerbe die manuellen Tätigkeiten so gut wie eliminiert wurden. Technische Verbesserungen führten dazu, dass diejenigen, welche selbst be- und entladen, keine Hebetätigkeiten mehr ausführen müssen. Diese Frage ist sehr schwierig zu beantworten, da der Einsatz von Hilfsmitteln (Hubstapler, Palettenwagen, Kran u. a.) keine grundlegende Risikominderung zugunsten derer bewirkt, die ein Hilfsmittel einsetzen (OR: 1.11 [95 % KI: 0.78 bis 1.56]). Für Lastwagenführer, die ein Hilfsmittel einsetzen, sinkt die Wahrscheinlichkeit, an Rückenschmerzen zu erkranken, um den Wert 1.11. Es besteht ein Zusammenhang, leider ist dieser statistisch nicht signifikant.

In der Arbeit von Masabumi M. [et al.] wurden 153 Lastwagenführer untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass psychosoziale Faktoren in engem Zusammenhang mit Rückenschmerzen standen. Dieselbe Aussage findet sich in der Arbeit von Shamsul BMT. [et al.] wieder. Er hat signifikante Zusammenhänge unter Busfahrern mit Rückenschmerzen und die negativen Auswirkungen auf ihre Psyche erkannt.

Auch hier konnten bei der Analyse der Psychosozialeneinflüsse wie der «Zufriedenheit am Arbeitsplatz, der Zufriedenheit mit der Arbeitssituation oder das Engagement im Haushalt» weder eine mittlere Korrelation noch statistisch signifikante Zusammenhänge erkannt werden. Hier ist die Frage nach dem «Warum» leichter zu erklären. Die Fragen punkto «Psychosozialeneinflüssen» waren zu ungenau und zu oberflächlich. In der Literatur wurde dieser Faktor meist mit Depression, Angstzuständen, Müdigkeit, Aggression, Stress, Frust u. a. in Verbindung gebracht.

Es muss betont werden, dass noch eine Vielzahl von weiteren Faktoren in der Literatur beschrieben werden, die im Zusammenhang mit der Verursachung von Rückenschmerzen stehen. Darunter fällt das Einnehmen einer sehr statischen Sitzposition über mehrere Stunden, Fahrzeugvibrationen, welche zu Ganzkörperschwingungen führen und einen erhöhten Stress auf die Strukturen ausüben, übermäßiges Beugen und Rotieren des Oberkörpers nach lang

sitzender Position. Die Vermutung tendiert in die Richtung, dass, je länger ein Mensch diesen Einflüssen ausgesetzt ist, umso höher die Wahrscheinlichkeit ist, Rückenschmerzen zu entwickeln.

Die gefundenen Daten entsprechen in etwa denen aus der Literatur. Vergleiche zu schliessen ist sehr schwierig, da in den Referenz Studien mit unterschiedlichen Methoden, verschiedenen Stichproben und einer anderen Ansicht von Rückenschmerz gearbeitet wurde.

## 8. Evidenz für die Physiotherapie

---

«Derartige Beziehungen machen einen Kausalzusammenhang wahrscheinlich, aber auch sie können letztendlich nicht als beweisend gelten»

Die Physiotherapie muss für Menschen in diesen Berufsgruppen ihre Aufgabe als Präventions- und Informationsstelle wahrnehmen. Trotz der geringen Beweislage in der Literatur ist es elementar, sie für einen aktiven Ausgleich zu ihrem passiven Berufsalltag zu animieren.

Es muss noch viel Sensibilisierungsarbeit geleistet werden, damit Lastwagenführer ihre Selbstverantwortung für ihre Gesundheit besser wahrnehmen können.

## 9. Schlussfolgerung

---

Rückenschmerz ist ein sehr komplexes und multifaktorielles Problem. Dadurch gestaltet sich die Ursachenforschung auch sehr schwierig

Die 1-Jahres Prävalenz (Häufigkeit) von Rückenschmerzen lag für die untersuchten Schweizer Lastwagenführer dieser Studie bei 57.6 %.

Von allen untersuchten Variablen zeigte lediglich «Verkürzte Schlafdauer» einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem auftreten von Rückenschmerzen (KL: -.213) ( $p = .017$ ).

Durch die Daten liessen sich keine handfesten Prädiktoren herausfiltern, die sich verantwortlich zeichnen, Rückenschmerzen zu verursachen. Um die Realität besser darstellen zu können ist es elementar, bei einer erneuten Untersuchung die Daten von mindestens 300 Personen analysieren zu können.

Mit dieser Studie wurde aber belegt, dass die gängigen Klischees Rauchen, sportliche Inaktivität, Alkoholkonsum, schlechte Ernährungsgewohnheiten, psychosoziale Einflüsse u. a., mit der Entstehung von Rückenschmerzen nicht in direktem Zusammenhang stehen.

## 10. Referenzen

---

1. Van der Beek AJ. and Frings-Dresen MHW.. Physical workload of lorry drivers: a comparison of four methods of transport. *Ergonomics*, 1995. 38 (7), 1508-1520.
2. Magnusson ML. [et al.] Are occupational drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders? *Spine*, 1996. 21 (6), 710-717.
3. Masabumi M. [et al.] An epidemiologic study of occupational low back pain in truck drivers. *J. Nippon, Med. Sch.*, 2000. 67 (3).
4. Jane L.. Factors contributing to low back pain among professional drivers: A review of current literature and possible ergonomic controls. *Work*, 2002. 19, 95-102.
5. Andrusaitis SF., Oliveira RP., Barros Filho TEP. Study of the prevalence and risk factors for low back pain in truck drivers in the state of São Paulo, Brazil. *Clinics*, 2006. 61 (6), 503-510.
6. Anderson JH., Haahr JP., Frost P. Risk factors for more severe regional musculoskeletal symptoms. *Arthritis and Rheumatism*, 2007. 56 (4), 1355-1364.
7. Robb MJM., Mansfield NJ.. Self-reported musculoskeletal problems amongst professional truck drivers. *Ergonomics*, 2007.50 (6), 814-827.
8. Olanrewaju Okunribido O. [et al.] City bus driving and low back pain: A study of the exposures to posture demands, manual materials handling and whole-body vibration. *Applied Ergonomics*, 2007. 38, 29-38.
9. Shamsul BMT. [et al.] The association between risk factors and low back pain among commercial vehicle drivers in Peninsular Malaysia: A preliminary result. *Industrial Health*, 2007.45, 268-278.
10. Nelson Ch.M., Brereton PF. The European vibration directive. *Industrial Health*, 2005. 43, 472-479.
11. Cardinale M., Pope MH. The effects of whole body vibration on humans: Dangerous or advantageous? *Acta Physiologica Hungarica*, 2003. 90 (3), 195-206.
12. Makhsous M. [et al.]. Reducing whole-body vibration and musculoskeletal injury with a new car seat design. *Ergonomics*, 2005. 48 (9), 1183-1199.
13. Harrison DD. [et al.]. Sitting biomechanics, Part I: Review of the literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 1999. 22 (9).
14. Harrison DD. [et al.]. Sitting biomechanics, Part II: Optimal car driver's seat and optimal driver's spinal model. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2000. 23 (1).
15. Seyed, MM., Ryoichi I., Hirotoschi I.. Low back pain among different groups of subjects exposed to hand-arm transmitted vibration. *Industrial Health*, 1997. 35, 212-221.

16. Pope MH., Magnusson M.L., Wilder D. G.. Low back pain and whole body vibration. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1998. 354, 241-248.
17. Seidel H.. On the relationship between whole-body vibration exposure and spinal health risk. *Industrial Health*, 2005. 43, 361-377.
18. Hartvigsen J. [et al.]. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic critical literature review. *Scand. J. Public Health*, 2000. 28 (3), 230-239.
19. Hanneke Wijnhoven AH. [et al.]. Sex differences in consequences of musculoskeletal pain. *Spine*, 2007. 32 (12), 1360-1367.
20. Adams MA.. Biomechanics of back pain. *Education and practice*, 2004. 22 (4), 178-188.
21. Adams MA., Dolan P.. Spine biomechanics. *Journal of Biomechanics*, 2005. 38, 1972-1983.
22. Prado-Leon LR., Celis A., Avila-Chuarand R.. Occupational lifting tasks as a risk factor in low back pain: A case control study in a Mexican population. *Work*, 2005. 25, 107-114.
23. Ostelo RW, De Vet HC.. Clinical important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 2005. 19 (4): 593-607.
24. Leboeuf-Yde Ch.. Low back pain: Time to get off the treadmill. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2001. 24 (1).
25. Loney PL., Srtatford PW. The prevalence of low back pain in adults: A methodological review of the literature. *Physical Therapy*, 1999. 79 (4).
26. Achim A.. Interdisziplinäre Gesundheitsforschung: Wenn der Rücken schmerzt. *Unipress*, 2008. 111.
27. Punnett L., [et al.]. Estimating the global burden of low back pain attributable to combined occupational exposures. *American Journal of Industrial Medicine*, 2005.
28. Wolf AD., Pfleger B.. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organisation*, 2003. 81 (9).
29. Rieddle DL.. Classification and low back pain: A review of the literature and critical analysis of selected systems. *Physical Therapy*, 1998. 78 (7).
30. Melzack R.. The McGill Pain Questionnaire. *Anesthesiology*, 2005. 103, 199-202.
31. Leboeuf-Yde Ch.. Body weight and low back pain: A systematic literature review of 56 Journal Articles reporting 65 Epidemiological studies. *Spine*, 2000. 25 (2), 226-237.
32. Jonathan M. [et al.]. Does obesity cause low back pain? *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 1994. 17 (9).
33. Leboeuf-Yde Ch.. Smoking and low back pain: A systematic review of 41 Journal Articles reporting 47 Epidemiological studies. *Spine*, 1999. 24 (14), 1463-1470.

34. Ernst E.. Rauchen ist ein Risikofaktor für Wirbelsäulenbeschwerden: Hypothese zum Pathomechanismus. *Wien Klin Wochenschr.* 1992. 104, (20), 626-630.
35. Leboeuf-Yde Ch.. Alcohol and low back pain: A systematic literature review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 2000. 23 (5).
36. Moreno CRC. [et al.]. Short sleep is associated with obesity among truck drivers. *Chronobiology International*, 2006. 23 (6), 1295-1303.
37. Pope MH, Goh KL, Magnusson ML.. Spine ergonomics. *Annu Rev Biomed Eng.* 2002. 4, 49-68.
38. Marti B. [et al.]. Volkswirtschaftlicher Nutzen der Gesundheitseffekte der körperlichen Aktivität: erste Schätzungen für die Schweiz. *Schwizer Z Sportmed Sporttraumatologie.* 2001. 49 (2), 84-86.
39. Wilder DG.. The biomechanics of vibration and low back pain. *Am J Ind Med.* 1993. 23 (4), 577-88.
40. Chen JC. [et al.]. Seat inclination, use of lumbar support and low back pain of taxi drivers. *Scand J Work Environ Health*, 2005. 31 (4), 258-65.
41. Johnson DA., Neve M.. Analysis of possible lower lumbar strains caused by the structural properties of automobile seats: A review of some recent technical literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2001. 24 (9), 582-8.
42. Wilder D. [et al.]. The effect of posture and seat suspension design on discomfort and back muscle fatigue during simulated truck driving. *Appl. Ergon.* 1994. 25 (2), 66-76.
43. Hinzmann KD.. Chronifizierung Bandscheibenbedingter Schmerzen: Evaluation mit Hilfe des «Patientenfragebogen und Orthopädischer Check-up». *Medizinische Fakultät, Martin Luther Universität, Halle-Wittenberg*, 2005.
44. Skovron ML.. Epidemiology of low back pain. *Bailliers Clin Rheumatol.*, 1992. 6 (3), 559-73.
45. Bogduk N.. Klinische Anatomie der Wirbelsäule und Sakrum: Rehabilitation und Prävention. Springer-Verlag 2000.
46. Van den Berg F.. Angewandte Physiologie. 2., korrigierte Auflage. Thieme-Verlag 2003
47. Netter FH.. Innere Medizin. Thieme-Verlag 2005.
48. Kapandji IA. Funktionelle Anatomie der Gelenke: Schematisierte und kommentierte Zeichnungen der menschlichen Anatomie. 3., unveränderte Auflage. Hippokrates Verlag 2001.

## 11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Wirbelsäule.....	5
Abbildung 2: Druckbelastung der Bandscheiben Nachemson.....	6
Abbildung 3: SuvaPro «Das Ergo-Rad» .....	8
Abbildung 4: Sitzposition und Körperhaltung 1.....	14
Abbildung 5: Sitzposition und Körperhaltung 2.....	14
Abbildung 6: Modell nach Gramer.....	15
Abbildung 7: Resonanzkurve.....	17
Abbildung 8: Druckbelastung nach Mathiash.....	19
Abbildung 9: Darstellung der Zufriedenheit mit der Arbeitssituation .....	57
Abbildung 10: Grafische Darstellung der Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz.....	57
Abbildung 11: Flussdiagramm der Einschluss und Ausschlusskriterien.....	58

## 12. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Häufigkeit von Rückenschmerzen bei Lastwagenführern.....	2
Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten.....	30
Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen zum Zeitpunkt der Erhebung.....	30
Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten.....	32
Tabelle 5: Verteilung der ethnischen Gruppen auf die Population.....	32
Tabelle 6: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Sport).....	33
Tabelle 7: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Raucher) .....	33
Tabelle 8: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Alkoholkonsum).....	33
Tabelle 9: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Ernährung).....	33
Tabelle 10: Boxplot, Rückenschmerzen im Vergleich zu Body Mass Index (BMI).....	34
Tabelle 11: Univariable Analyse (Korrelation) Rückenschmerz - Schlaf pro Nacht in Std.....	35
Tabelle 12: Boxplot Rückenschmerz - Schlaf pro Nacht in Std.....	35
Tabelle 13: Logistische Regression mit sechs A-priori bestimmten Variablen (N = 120). .....	36
Tabelle 14: Boxplot, Rückenschmerzen in den vergangenen 12 Monaten.....	36
Tabelle 15: Bivariate Risikoberechnung. Engagement im Haushalt.....	37
Tabelle 16: Bivariate Risikoberechnung. Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz.....	37
Tabelle 17: Bivariate Risikoberechnung. Zufriedenheit mit seiner Arbeitssituation .....	37
Tabelle 18: Korrelation der drei Variablen (Haushalt, Arbeitsplatz und Arbeitssituation).....	37
Tabelle 19: Häufigkeitsangaben Schmerzqualitäten (McGill Pain Questionnaire) .....	38
Tabelle 20: Anzahl und prozentuale Verteilung von Geschlecht, u. a.....	51
Tabelle 21: Angabe der Durchschnittlichen Arbeitszeit pro Woche.....	52
Tabelle 22: Angabe der Durchschnittlichen Arbeitszeit der untersuchten Population.....	52
Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung Demographischer Daten.....	52
Tabelle 24: Proportionale Aufteilung der täglichen Arbeitszeiten.....	53
Tabelle 25: Die Korrelation (Sport, Alkohol, Ernährung) .....	53
Tabelle 26: Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz. Korrelation.....	54
Tabelle 27: Korrelation zwischen Rückenschmerz und Arbeitsverhältnis.....	54
Tabelle 28: Zufriedenheit mit seiner Arbeitssituation. Korrelation .....	55
Tabelle 29: Univariate Risikoberechnung (Rückenschmerz – Hebetätigkeiten) .....	55
Tabelle 30: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Stückguttransport) .....	56
Tabelle 31: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Baustellenbetrieb).....	56
Tabelle 32: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Überlandverkehr).....	56
Tabelle 33: Auflistung der meistgenannten Sportarten.....	56
Tabelle 34: Entwickelte Copingstrategie .....	57



## 13. Anhang

Im Anhang befinden sich die für die Studie relevanten, aber nicht benötigten Informationen.

### 13.1. Anhang A

**Tabelle 20: Anzahl (N) und prozentuale (%) Verteilung von Geschlecht, Familienstatus, Schulbildung, Nationalität, Lebensstil und Sprache der Probanden.**

	N	Prozent (%)
<b>Geschlecht</b>	125 Männer	100 %
<b>Familienstatus</b>		
Ledig	34	27,6 %
Verheiratet	75	61 %
Wittwer	1	0,8
Geschieden	13	10,4 %
<b>Schulbildung</b>		
Primarschule (1-6 Kl.)	15	12,2 5
Orientierungsschule (7-9 Kl.)	104	84,6 %
Hochschule / Universität	4	3,3 %
<b>Nationalität</b>	125 Schweizer	100 %
<b>Lebensstil</b>		
Aktive Raucher	36	28,8 %
Nichtraucher	89	71,2 %
Sportler	60	48 %
Nicht Sportler	64	51,2 %
Ernährung Ja	88	70,4 %
Ernährung Nein	37	29,6 %
Alkoholkonsum Ja	81	64,8 %
Alkoholkonsum Nein	44	35.2 %
<b>Sprache</b>		
Französisch	35	28 %
Deutsch	90	72 %
Italienisch	0	0 %
<b>Arbeitsverhältnis</b>		
Selbständigerwerbende	15	12 %
Unselbständig	110	88 %

**Tabelle 21: Angabe der Durchschnittlichen Arbeitszeit pro Woche der untersuchten Population in zwei Kategorien.**

Arbeitszeit pro Woche (Durchschnitt)	Häufigkeit	Prozente	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
<46	22	17.6	17.7	17.7
>46	102	81.6	82.3	100.0
Total	124	99.2	100.0	
Fehlende Werte	1	.8		
Total	125	100.0		

**Tabelle 22: Angabe der Durchschnittlichen Arbeitszeit der untersuchten Population in drei Kategorien.**

Arbeitszeit pro Tag	Häufigkeit	Prozente	Gültige Prozente
< 9	66	52.8	57.4
9 - 12	46	36.8	40.0
> 12	3	2.4	2.6
Total	115	92.0	100.0
Fehlende Werte	10	8.0	
Total	125	100.0	

Population	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	124	23	63	42.11	9.874
Körpergrösse	125	160	200	178.70	7.314
BMI	125	21	37	27.08	3.415
Berufserfahrung	124	2	40	19.35	10.515
Arbeitszeit pro Woche	124	35	90	48.43	7.299
Arbeitszeit pro Tag	115	4	15	9.44	1.639
Tägliche Pausen (ARV)	124	15	360	75.04	38.963
Erholungszeit (Schlaf)	124	4	10	6.95	1.055
Aktive Raucher (Jahre)	32	5	45	21.38	9.394

**Tabelle 23: Häufigkeitsverteilung, Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung (SD) der Demographischen Daten.**

Tabelle 24: Proportionale Aufteilung der täglichen Arbeitszeiten.

Häufigkeit		Tägliche Arbeitszeit in Stunden			Total
		< 9	9 - 12	> 12	
PBP	Nein	35	16	0	51
	Ja	31	30	3	64
Total		66	46	3	115

Tabelle 25: \* Die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig). P3 (Sport, Alkohol, Ernährung) Repräsentiert die Gruppe der unabhängigen Variablen.

Korrelation der Prädiktoren aus P3		PBP	Sport	Raucher	Alkohol	Ernährung
PBP	Korrelationskoeffizient	1.000	-.093	.009	.113	-.060
	Sig. (2-seitig)	.	.305	.917	.208	.507
	N	125	124	125	125	125
Sport	Korrelationskoeffizient	-.093	1.000	-.141	.010	.208(*)
	Sig. (2-seitig)	.305	.	.118	.914	.020
	N	124	124	124	124	124
Raucher	Korrelationskoeffizient	.009	-.141	1.000	.025	-.129
	Sig. (2-seitig)	.917	.118	.	.783	.150
	N	125	124	125	125	125
Alkohol	Korrelationskoeffizient	.113	.010	.025	1.000	.146
	Sig. (2-seitig)	.208	.914	.783	.	.104
	N	125	124	125	125	125
Ernährung	Korrelationskoeffizient	-.060	.208(*)	-.129	.146	1.000
	Sig. (2-seitig)	.507	.020	.150	.104	.
	N	125	124	125	125	125

**Tabelle 26: Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz. Korrelation mit 5 unabhängigen Variablen in Bezug auf Rückenschmerz. Variablen Korrelieren untereinander sehr stark. Im Vergleich mit Rückenschmerzen zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge.**

\* Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant (2-seitig).

Rückenschmerzen (PBP)			PBP	Last- wagen	Aus- stattung	Ergonomie	Fahrersitz	Blickfeld
Rho de Spearman	PBP	Coefficient de corrélacion	1.000	-.137	-.194(*)	-.092	-.116	.004
		Sig. (bilatérale)	.	.149	.032	.310	.202	.966
		N	125	113	123	123	123	123
	Lastwagen	Coefficient de corrélacion	-.137	1.000	.731(**)	.635(**)	.549(**)	.435(**)
		Sig. (bilatérale)	.149	.	.000	.000	.000	.000
		N	113	113	113	113	113	113
	Ausstattung	Coefficient de corrélacion	-.194(*)	.731(**)	1.000	.711(**)	.647(**)	.467(**)
		Sig. (bilatérale)	.032	.000	.	.000	.000	.000
		N	123	113	123	123	123	123
	Ergonomie	Coefficient de corrélacion	-.092	.635(**)	.711(**)	1.000	.607(**)	.458(**)
		Sig. (bilatérale)	.310	.000	.000	.	.000	.000
		N	123	113	123	123	123	123
	Fahrersitz	Coefficient de corrélacion	-.116	.549(**)	.647(**)	.607(**)	1.000	.538(**)
		Sig. (bilatérale)	.202	.000	.000	.000	.	.000
		N	123	113	123	123	123	123
	Blickfeld	Coefficient de corrélacion	.004	.435(**)	.467(**)	.458(**)	.538(**)	1.000
		Sig. (bilatérale)	.966	.000	.000	.000	.000	.
		N	123	113	123	123	123	123

**Tabelle 27: Korrelation zwischen Rückenschmerz und Arbeitsverhältnis. Resultat ist statistisch nicht signifikant.**

Rückenschmerzen(PBP) und Anstellungsverhältnis	PBP	Arbeitsverhältnis
Korrelation nach Pearson	1	.032
Signifikanz (2-seitig)		.724
N	125	125

**Tabelle 28: Zufriedenheit mit seiner Arbeitssituation. Korrelation mit 5 unabhängigen Variablen in Bezug auf Rückenschmerzen. Die unabhängigen Variablen korrelieren sehr stark untereinander. Im Vergleich mit Rückenschmerzen zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge.**

Rückenschmerzen (PBP)			PBP	Arbeitgeber	Arbeitskollegen	Lohn	Aufgaben	Beruf
Rho de Spearman	PBP	Coefficient de corrélation	1.000	-.001	.015	-.006	-.078	-.099
		Sig. (bilatérale)	.	.990	.867	.952	.388	.272
		N	125	119	121	120	124	125
	Arbeitgeber	Coefficient de corrélation	-.001	1.000	.312(**)	.382(**)	.488(**)	.497(**)
		Sig. (bilatérale)	.990	.	.001	.000	.000	.000
		N	119	119	117	119	118	119
	Arbeitskollegen	Coefficient de corrélation	.015	.312(**)	1.000	.344(**)	.323(**)	.341(**)
		Sig. (bilatérale)	.867	.001	.	.000	.000	.000
		N	121	117	121	118	120	121
	Lohn	Coefficient de corrélation	-.006	.382(**)	.344(**)	1.000	.352(**)	.307(**)
		Sig. (bilatérale)	.952	.000	.000	.	.000	.001
		N	120	119	118	120	119	120
	Aufgaben	Coefficient de corrélation	-.078	.488(**)	.323(**)	.352(**)	1.000	.466(**)
		Sig. (bilatérale)	.388	.000	.000	.000	.	.000
		N	124	118	120	119	124	124
	Beruf	Coefficient de corrélation	-.099	.497(**)	.341(**)	.307(**)	.466(**)	1.000
		Sig. (bilatérale)	.272	.000	.000	.001	.000	.
		N	125	119	121	120	124	125

\*\* Die Korrelation ist auf dem 0,001 Niveau signifikant (zweiseitig).

**Tabelle 29: Univariate Risikoberechnung (Rückenschmerz – Hebetätigkeiten)**

Rückenschmerz	Heben > 10 Kg pro Tag	
	Ja	Nein
Ja	52	20
Nein	35	17
Risiko	0.60	0.54

Relatives Risiko (RR): 1.11 (95 % KI 0.78 bis 1.56)

**Tabelle 30: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Stückguttransport)**

Rückenschmerz	Stückguttransporte	
	Ja	Nein
Ja	33	39
Nein	15	38
Risiko	0.68	0.51

Relatives Risiko (RR): 1.35 (95 % KI 1.01 bis 1.82)

**Tabelle 31: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Baustellenbetrieb)**

Rückenschmerz	Kipperfahrer	
	Ja	Nein
Ja	18	54
Nein	17	36
Risiko	0.52	0.60

Relatives Risiko (RR): 0.86 (95 % KI 0.60 bis 1.23)

**Tabelle 32: Bivariate Risikoberechnung (Rückenschmerz - Überlandverkehr)**

Rückenschmerz	Überlandverkehr	
	Ja	Nein
Ja	12	60
Nein	15	38
Risiko	0.44	0.61

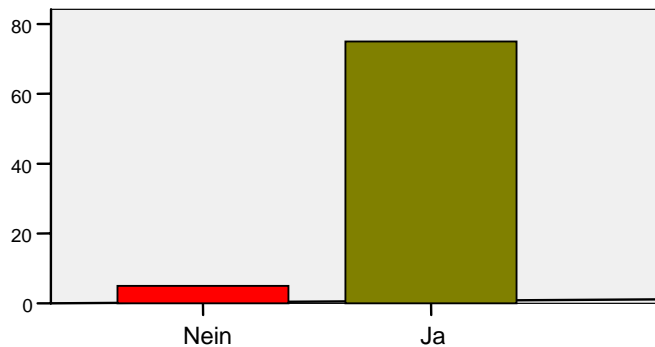
Relatives Risiko (RR): 0.73 (95 % KI 0.46 bis 1.14)

**Tabelle 33: Auflistung der meistgenannten Sportarten welche durch die untersuchte Population ausgeübt werden. Insgesamt wurden 23 verschiedene Sportarten beschrieben.**

Sport- oder Freizeitaktivitäten	
Aktivität	Anzahl (n)
Wintersport	N = 18
Gehen, Walken, Laufen	N = 19
Radfahren	N = 21
Ballspotarten	N = 14
Schützen	N = 8
Kraftsport	N = 5
Motorsport	N = 5

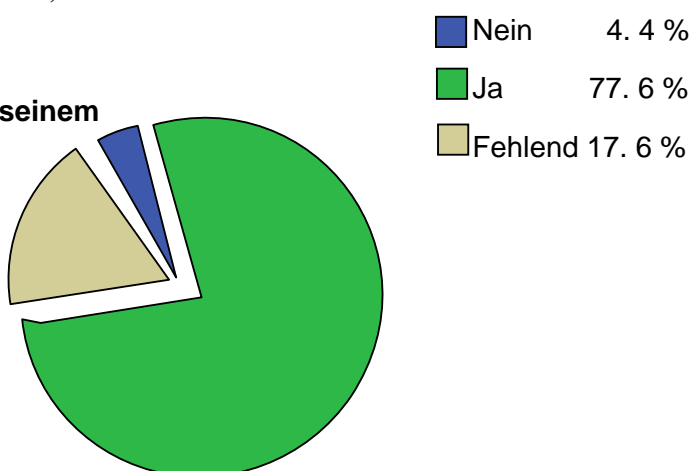
**Abbildung 9: Darstellung der Zufriedenheit mit der Arbeitssituation (Arbeitgeber, Arbeitskollegen, Lohn, Aufgaben, Beruf)**

### Häufigkeit in %



**Abbildung 10: Grafische Darstellung der Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz (Lkw, Ausstattung, Ergonomie, Fahrersitz und Blickfeld)**

### Zufriedenheit mit seinem Arbeitsplatz



**Tabelle 34: Entwickelte Copingstrategie durch die von Rückenschmerz betroffenen Lastwagenführer.**

Massnahmen gegen den Schmerz	
Physiotherapie	N = 6
Bewegung	N = 26
Schonhaltung	N = 2
Massage	N = 13
Medikamente	N = 5
Ergonomie	N = 2
Warme Kleidung	N = 3

## 13.2. Anhang B

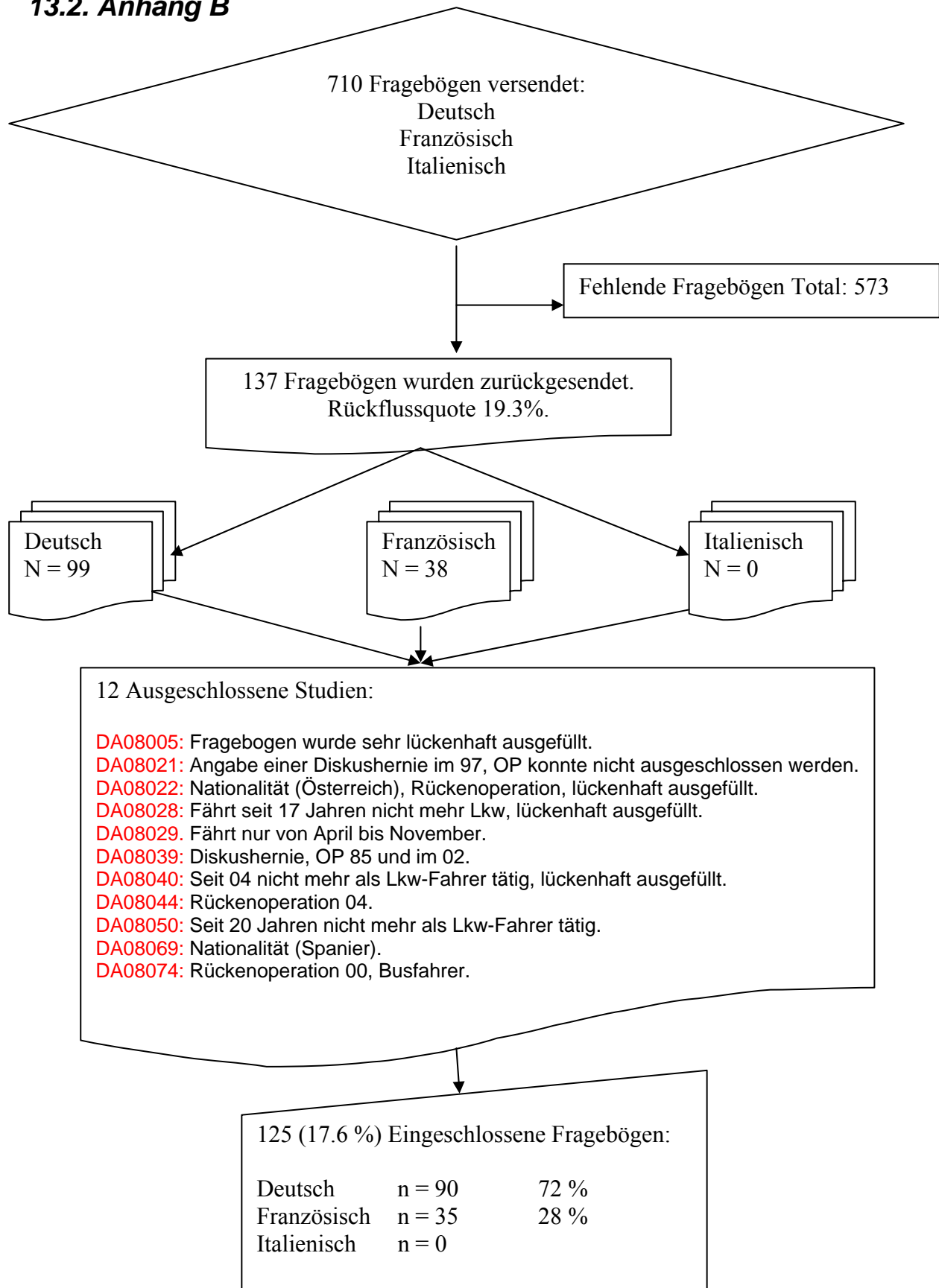


Abbildung 11: Flussdiagramm Einschluss- Ausschlusskriterien.



### 13.3. Anhang C

## Information an den Lastwagenführer

Sehr geehrtes Routiers-Mitglied

Herzlichen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen diesen kurzen Beschrieb meiner Arbeit zu lesen, damit Sie sich ein Bild über meine Ziele machen können.

#### **Zu meiner Person:**

Mein Name ist Berger Marc, bin 26 Jahre alt, Wohnhaft im Kanton Fribourg und Routiers-Mitglied seit 10 Jahren. Im Rahmen meiner Zweitausbildung zum Physiotherapeuten an der Hochschule für Gesundheit und Soziale Arbeit in Leukerbad, erarbeite ich meine Diplomarbeit. Als gelernter Lastwagenführer, fiel mir die Themenwahl sehr leicht, da ich mich stark mit diesem Beruf identifiziere und mich für ihn interessiere.

#### **Titel der Studie:**

Epidemiologische Studie der Rückenschmerzen und assoziierter Prädiktoren bei Lastwagenführern der Schweiz

#### **Ziel der Studie:**

Mit dieser Studie will ich die Häufigkeit von Rückenschmerzen und mögliche negativ beeinflussende Faktoren, in der Berufsgruppe „Lastwagenführer“, ermitteln. Durch diese Arbeit soll aufgezeigt werden, wie stark Lastwagenführer von der Volkskrankheit „Rückenschmerz“ betroffen sind. In einem zweiten Schritt, werden die erhaltenen Daten ausgewertet und analysiert. Alle Resultate werden in einem Artikel zusammengefasst und im Swiss Camion publiziert. Mit diesem Artikel werden auch einige Tipps und Richtlinien für ihr tägliches Verhalten am Arbeitsplatz illustriert.

#### **Auswahl der Studienteilnehmer:**

Durch die Zusammenarbeit mit Les Routiers Suisses, hatte ich Zugriff auf die Mitgliederliste aller Routiers. Durch ein Zufallsprinzip, per Computer, wurden sie ausgewählt. Der Zufall wurde durch einige Kriterien gesteuert:

- + Kanton
- + Aktiv oder Selbständig
- + männlich
- + 22-60 Jahre alt
- + Sie sind seit mindestens 3 Jahren im professionellen Berufsleben

An dieser Datenerhebung werden rund 500 Lastwagenführer teilnehmen.

#### **Freiwillige Teilnahme:**

Ihre Teilnahme an dieser Datenerhebung ist freiwillig.

#### **Eigenschaften (Nutzen/Risiken):**

Die Teilnahme an dieser Datenerhebung kann ihnen folgenden Nutzen bringen:

- + Durch die gewonnen Daten wird in einer zweiten Phase, ein Präventionsprogramm erstellt. Dieses soll ihnen in Zukunft helfen, besser mit Rückenschmerzen umzugehen.

#### **Vertraulichkeit der Daten:**

In dieser Datenerhebung werden persönliche Daten von ihnen erfasst. Diese werden anonymisiert. Sie sind nur Fachleuten zu wissenschaftlichen Zwecken zugänglich.

**Schriftliche Einverständniserklärung des Lastwagenführers  
zur Teilnahme an der Datenerhebung per Fragebogen**

➤ Bitte lesen Sie dieses Formular sorgfältig durch.

**Titel der Studie:** Epidemiologische Studie der Rückenschmerzen und assoziierter Prädiktoren bei Lastwagenführern der Schweiz.

**Durchführender Physiotherapeut:** Berger Marc

Ich konnte mich anhand der schriftlichen Patienteninformation über die Ziele, den Ablauf und die erhofften Resultate der Datenerhebung informieren.

Ich habe die schriftliche Information zur Studie gelesen und verstanden. Meine Fragen, im Zusammenhang mit der Teilnahme an dieser Studie, sind mir zufrieden stellend beantwortet worden.

Ich hatte genügend Zeit, Einblick in die Unterlagen zu erhalten und meine Entscheidung zu treffen.

Ich bin einverstanden, dass die zuständigen Fachleute der Schule, der Behörden und der Ethikkommission zu Prüf- und Kontrollzwecken in meine Originaldaten Einsicht nehmen dürfen, jedoch unter Einhaltung der Vertraulichkeit.

Ich nehme an dieser Studie freiwillig teil. Ich kann jederzeit und ohne Angabe von Gründen meine Zustimmung zur Teilnahme widerrufen.

Ort, Datum

Unterschrift der Testperson

**Bestätigung des Physiotherapeuten:**

Hiermit bestätige ich, dass ich diesem Lastwagenführer, die Bedeutung und Tragweite der Arbeit erläutert habe. Ich versichere, alle im Zusammenhang mit dieser Studie stehenden Verpflichtungen zu erfüllen.

Ich danke Ihnen für ihr Interesse und für ihre Teilnahme.

Berger Marc

## Fragebogen zur Ermittlung von Rückenschmerzen bei Lastwagenführern der Schweiz.

## Angaben zu ihrer Person:

1. Alter	<input type="text"/>	2. Geschlecht	männlich <input type="checkbox"/>
			weiblich <input type="checkbox"/>
3. Grösse (cm)	<input type="text"/>	4. Gewicht (Kg)	<input type="text"/>
		5. BMI	<input type="text"/>
		(Wird durch den Prüfer ermittelt)	
6. Nationalität	<input type="text"/>	7. Ethnische Gruppe	Asien <input type="checkbox"/>
			Europa <input type="checkbox"/>
8. Kanton	<input type="text"/>		Afrika <input type="checkbox"/>
			Amerika <input type="checkbox"/>
9. Familienstatus	Ledig <input type="checkbox"/>	10. Schulbildung	
	Verheiratet <input type="checkbox"/>		Keine Schulbildung <input type="checkbox"/>
	Wittwer <input type="checkbox"/>		Primarschule (1-6) <input type="checkbox"/>
	Geschieden <input type="checkbox"/>		Orientierungsschule (7-9) <input type="checkbox"/>
			Hochschule/Universität <input type="checkbox"/>

## Arbeit und Beschäftigung:

11. Wie viele Jahre sind Sie schon als Lastwagenführer tätig?	<input type="text"/>
12. Fahren sie mindestens an 5 von 7 Arbeitstagen die Woche Lastwagen?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
13. In was für einem Arbeitsverhältnis stehen Sie?	Selbständig <input type="checkbox"/> Angestellter <input type="checkbox"/>
14. Wie lange (in Stunden) arbeiten Sie pro Woche/Tag im Schnitt?	Woche <input type="text"/> Tag <input type="text"/>
15. Können Sie die gesetzlichen ARV Pausen immer einhalten?	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
16. Wieviel Zeit (in Minuten) können Sie im Schnitt pro Tag für Pausen einrechnen?	<input type="text"/>
17. Wieviele Stunden schlafen Sie durchschnittlich pro Nacht?	<input type="text"/>
18. Wieviele Nächte pro Woche übernachten Sie in ihrem Lastwagen?	<input type="text"/>
19. Haben Sie einen erholsamen Schlaf?	Im Lastwagen Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> Zu Hause Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>
20. Engagieren Sie sich aktiv im eigenen Haushalt? (z.B. Einkaufen, Kinderbetreuung, Kochen, Reinigungsarbeiten)	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>

21. Sind Sie mit ihrem Arbeitsplatz zufrieden?

Ja ☐  
Nein ☐

22. Sind Sie zufrieden mit:

Lastwagen  
Ausstattung  
Ergonomie des Fahrerhauses  
Fahrsitz / Einstellmöglichkeiten  
Blickfeld nach Vorne und zur Seite

sehr gut	gut	mittelmässig	eher nicht	nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. Sind Sie mit Ihrer Arbeitssituation zufrieden?

Ja ☐  
Nein ☐

24. Sind Sie zufrieden mit:

Ihrem Arbeitgeber  
Ihren Arbeitskollegen  
Ihrem Lohn  
Ihren täglichen Aufgaben (Aufträge)  
Ihrem Beruf

sehr gut	gut	mittelmässig	eher nicht	nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. Heben Sie im Verlaufe ihres Arbeitstages mehrere Gegenstände von über 10kg?

Ja ☐  
Nein ☐

26. Be- und Entladen Sie ihr Fahrzeug selbst?

Ja ☐  
Nein ☐

27. Wenn Ja, stehen Ihnen für diese Lade- und Entladevorgänge Hilfsmittel zur Verfügung?

(z.B. Palettenrolli, Kran, Hubstappler)

Ja ☐  
Nein ☐

28. Auf welchem Gebiet sind Sie am häufigsten beschäftigt?

Stückgut ☐  
Kipper ☐  
Überland ☐  
Spezialtransport ☐  
Gefahrgut ☐  
Kranfahrzeug ☐

29. Geben Sie in %, an welchen Strassentyp sie wie häufig befahren!

Landstrasse  %  
Autobahn  %  
Schotterpisten  %  
Pässe  %  
Total:  100%

**Auf seine Gesundheit achten:**

30. Sind Sie neben ihrer Arbeit noch sportlich aktiv?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
31. Wenn Ja, Mannschafts- oder Einzelsport?	Mannschaft	<input type="checkbox"/>
	Einzel	<input type="checkbox"/>
32. Welchen Sportart genau?	<hr/>	
33. Wenn Nein, haben Sie eine andere Freizeitaktivität?	Jassen	<input type="checkbox"/>
	Wandern	<input type="checkbox"/>
	Fernsehen	<input type="checkbox"/>
	Poker	<input type="checkbox"/>
	Dart	<input type="checkbox"/>
	Boccia	<input type="checkbox"/>
34. Wenn es nicht aufgeführt wurde, bitte beschreiben!	<hr/>	
35. Wieviel Zeit investieren Sie pro Woche dafür?	1h	<input type="checkbox"/>
	2-3h	<input type="checkbox"/>
	4-5h	<input type="checkbox"/>
	mehr	<input type="checkbox"/>
36. Sind Sie Raucher?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Seit wann (Jahre)	<input type="text"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
37. Wenn Ja, wieviele Zigaretten pro Tag?	<input type="text"/>	
38. Trinken Sie Alkohol?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
39. Wenn Ja, Trinken Sie mehr als 2 Gläser Wein (2x1,5dl) oder 2 Bier (2x3dl) pro Tag?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>
40. Achten Sie auf ihre Ernährung?	Ja	<input type="checkbox"/>
	Nein	<input type="checkbox"/>

## Fragen die ihren Rücken betreffen

**Wichtiger Hinweis:** Für diesen Fragebogen wird Rückenschmerz wie folgt definiert.

Alle auftretenden Schmerzen, welche im Bereich der unteren Rippen und maximal bis in den Bereich der Gesässfalten verspürt werden.

Die Schmerzen dürfen nicht die Folge einer Operation, eines Unfalles, einer bakteriellen oder rheumatischen Entzündung oder Tumor sein.

## Rückenschmerz:

41. Leiden Sie in diesem Moment an Rückenschmerzen? Ja ☐  
Nein ☐

42. Litten Sie in den vergangenen 12 Monaten an Rückenschmerzen? Ja ☐  
Nein ☐

43. Wenn Ja, wie ist/war der Schmerz? Konstant ☐  
Intermittierend ☐  
Chronisch ☐  
Ondulierend ☐

44. Wenn Ja, welche Intensität?  
Auf einer Skala von 0-10 (0 = nichts, 10= unerträglich)

In Ruhe	<input type="text"/>
(z.B. Mittagessen, Schlafen)	
Bei Aktivität	<input type="text"/>
(z.B. Laden, Abladen, Fahren)	

45. Körperliche Betätigung macht die Schmerzen schlimmer? Ja ☐  
Nein ☐

46. Wie würden Sie ihre Rückenschmerzen beschreiben?  
( mehrere Möglichkeiten)

elektrisierend	<input type="checkbox"/>
tief	<input type="checkbox"/>
oberflächlich	<input type="checkbox"/>
störend	<input type="checkbox"/>
brennend	<input type="checkbox"/>
kribbelnd	<input type="checkbox"/>
ziehend	<input type="checkbox"/>
stechend	<input type="checkbox"/>
unerträglich	<input type="checkbox"/>

47. Haben sie selbst einen Weg gefunden, etwas gegen die Schmerzen zu tun? Ja ☐  
Nein ☐

48. Wenn Ja, was machen Sie?

49. Können Sie dies; während der Arbeit? ☐  
nach der Arbeit? ☐

50. Wenn Sie dies nicht während der Arbeit tun können, was hält Sie davon ab?

51. Wenn sie die Frage 47 mit Nein beantwortet haben, wer oder was kann Ihnen helfen?

<input type="checkbox"/>	<u>Therapeut, Ärzte etc.</u>
<input type="checkbox"/>	Schicksal

52. Haben Sie weitere gesundheitliche Beschwerden?  
(z.B. Krebs, Tumor, Diabetes, Chronischen Husten, Weisskitelsyndrom)

Bitte beschreiben sie: